V. RIEDL

FOTO PRIRUČNIK

27092

Ispravi:

Na str.	9	naslov »Iz povijesti fotografije« spada na str. 11.
„ „	80	tekst pod slikom 58 pripada slici 59, i obratno.
„ „	174	redak 14 odozgo treba biti: 10 ccm 10%-nog brom-kalija.

VIKTOR RIEDL

FOTOPRIRUČNIK

NAKLADNI ZAVOD HRVATSKE
ZAGREB 1946

FOTOPRIRUČNIK

U hrvatskoj stručnoj literaturi već se dugo vremena osjećala potreba za knjigom, u kojoj bi bilo prikazano i na jednostavan način protumačeno sve ono, što je najpotrebnije stručnom i amaterskom fotografu.

Pročitao sam rukopis ove knjige druga Riedla pa držim, da će ona dobro popuniti ovu prazninu u literaturi i pomoći u radu našim fotografima.

Zagreb, 1. kolovoza 1945.

Dr. Šplait

PREDGOVOR

Ova je knjiga namijenjena svima onima, koji se bave fotografiranjem. Pogotovo će početnici u njoj naći sve, što im je potrebno, da bi se bez većih teškoća i šteta uputili u sam način fotografiranja. I napredni će amateri također u njoj naći mnoge stvari, koje im dosad još nisu bile poznate. Čak će i stručnim fotografima ova knjiga poslužiti savjetom, osobito njezin IV. dio, gdje će naići na mnoge potrebne recepte i upute, koji će im dobro doći u radu.

Da bi ovaj priručnik bio što instruktivniji, nastojao sam da i pored kratkoće teksta budem što jasniji i da svoja izlaganja popratim raznima prikladnim fotografijama držeći se pedagoškoga pravila, da se svako izvođenje u tekstu takve knjige može najbolje i najinstruktivnije objasniti samo zorno, t. j. baš odgovarajućim originalnim snimcima.

Kod sastavljanja ove knjige služio sam se u prvome redu svojim dugogodišnjim iskustvom kao i dobrom domaćom i stranom stručnom literaturom.

Kako nijedno ljudsko djelo nije savršeno, bit ću zahvalan svakome, tko će me dobrohotno upozoriti na bilo kakav nedostatak ove knjige.

Na kraju mi je ugodna dužnost da se zahvalim svima, koji su me u ovome mom radu pomogli svojim stručnim savjetima i dobrim slikama.

Zagreb, mjeseca srpnja 1945. Pisac

DIO I.

IZ POVIJESTI FOTOGRAFIJE

Oko godine 1500. prvi put je opisao jednostavnu »kameru obskuru« Leonardo da Vinci. 68 godina kasnije Barbaro spominje »kameru obskuru« s bikonveksnom lećom. Johann Heinrich Schulze otkrio je god. 1727., da su srebrne soli osjetljive na svijetlo. To su najvažnija otkrića, na kojima se izgradila daguerrotipija i poslije toga fotografija, kako je danas poznajemo.

God. 1789. rodio se Louis Jacques Mande Daguerre, francuski slikar i pronalazač, koji je radio na tome, da sliku u kameri obskuri uhvati, t. j. da je učini trajnom (da je fiksira). God. 1829. stupio je u vezu s Niepceom, koji se već od 1814. bavio istom mišlju, no Daguerre je došao do rezultata tek god. 1838. poslije smrti Niepceove.

Njegov je postupak ukratko bio ovaj: poliranu srebrnu ploču izvrgao je jodovim parama, od čega se stvorio sloj osjetljiv na svijetlo. Ovako osjetljivu ploču izložio je zrakama svjetlosti u kameri obskuri. Iza toga je ploču razvijao u živinim parama, a fiksirao je u cijankalijevoj kupki ili u natrijevu tiosulfatu (fiksir-natronu). To je kratki opis daguerrotipije, kod koje je svaka snimka pozitiv.

Od prilike u isto vrijeme, kad je Daguerre radio na svom izumu, iznio je Talbot svoju metodu, kako se slike mogu umnožavati pomoću svijetla, i to najprije na klor-srebrnom papiru, koji je bio natopljen jod-kalijem. Na ovako pripremljenom papiru nastala je vidljiva slika, koju je zatim trebalo samo fiksirati. Tek god. 1841. pronašao je Talbot način, kako se na jod-srebrnom papiru dobiva latentna slika.

Ta je slika postala vidljiva razvijanjem u Galusovoj kiselini, a fiksirala se u natrijevu tiosulfatu. Na taj su način nastali prvi papirnati negativi, od kojih se moglo kopiranjem dobiti više slika.

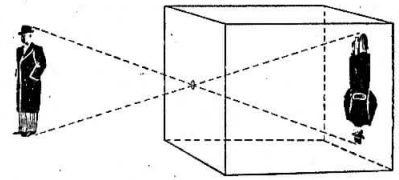
God. 1847. nadomjestio je Niepce de St. Victor papir staklom. Te su se godine počeli izrađivati prvi stakleni negativi. God. 1851. uspijeva prvi put Archeru upotrijebiti kolodij u negativskom procesu kao sredstvo za vezanje jodsrebrnih naslaga. On je opisao taj postupak, koji se u glavnom još i danas upotrebljava.

R. L. Maddox, engleski liječnik, prvi je pronašao bromsrebrne ploče sa želatinom kao sredstvom za vezanje. Prve suhe ploče došle su u prodaju god. 1879. u Njemačkoj. 1887. upotrebljava Hannibal Goodwin prvi put celuloidni film kao podlogu za osjetljivi sloj.

Nakon toga razvijala se fotografska industrija velikom brzinom, a s time i zanimanje širih slojeva za fotografiju, dok ona nije konačno došla na svoju današnju visinu.

KAMERA OBSKURA

Temeljni je oblik fotografskog aparata kutija na jednoj strani otvorena, a na protivnoj strani provideña malim otvorom, koji se probuši iglom. Ako taj mali otvor okrenemo prema osvijetljenom predmetu, a na drugoj, otvorenoj strani namjestimo mutno (matirano) staklo ili tanki pergament-papir, vidjet ćemo sliku predmeta na staklu, samo obrnutu (sl. 1).



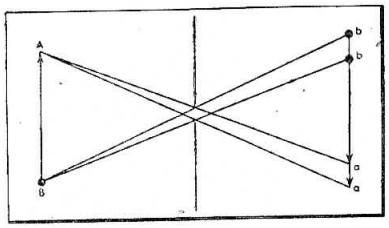
Sl. 1. Kamera obskura

Nadomjestimo li mutnu ploču u kameri obskuri fotografskom pločom ili filmom tako, da on bude sa svih strana zaštićen od utjecaja svijetla, pa kroz malu rupicu na čelu propustimo zrake svjetlosti, dobit ćemo negativnu sliku predmeta. Ovako primitivnom kamerom može se doduše fotografirati, no takvo fotografiranje ima svoje loše strane, zbog kojih se ova primitivna kamera ne da praktično upotrijebiti.

1. Želimo li dobiti na mutnoj ploči donekle oštru sliku, otvor mora biti vrlo malen. Kako pak kroza nj prodire pre-

malo zraka svjetlosti, osvjetljenje (ekspozicija) filma trajalo bi predugo.

2. Slika ne bi bila potpuno oštra, jer kolikogod bio otvor malen, zrake, što izlaze iz jedne točke predmeta, koji



Sl. 2.

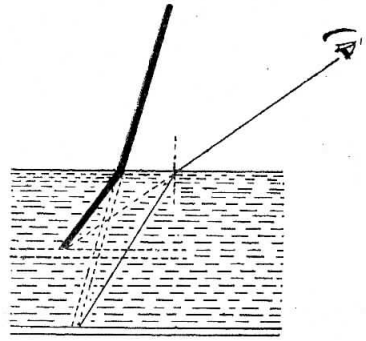
se ima snimiti, ne sastaju se na ploči u jednoj točki, nego stvaraju malene krugove.

Slika na taj način nije oštra. Na slici 2 vidimo, da točka A ne će biti na ploči točka, nego krug a - a, točka B bit će krug b - b.

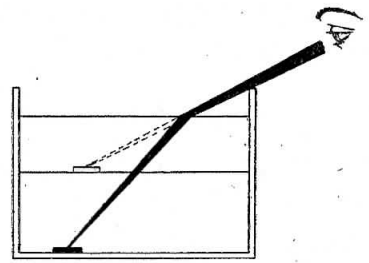
LOM SVJETLOSTI

Ako svjetlost prolazi prozirnim tijelom, na pr. zrakom, pa padne na granicu drugoga prozirnog tijela, na pr. na površinu vode, širit će se i u tome drugom sredstvu, ali će promijeniti smjer. Ta nam je pojava poznata i iz iskustva u običnom životu. Stavimo li na pr. u vodu štap (sl. 3), činit će nam se, gledamo li koso u vodu, da je on na površini vode prelomljen. Stavimo li na dno posude s neprozirnom stijenom novac (sl. 4) i namjestimo oko tako, da ga, gledajući preko ruba posude, ne vidimo, i nalijeva li netko drugi u

posudu vodu, opazit ćemo novac, ma da nam oko ostane u istome položaju. Osim toga će nam se činiti, da je novac u manjoj dubljini. Ta se pojava zove *lom svjetlosti.*

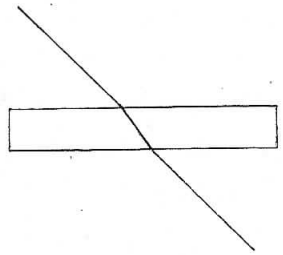


Sl. 3.

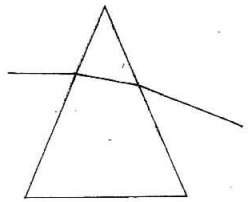


Sl. 4.

Kad svjetlost ulazi iz zraka u staklenu ploču, lomi se prema dolje. Kroz ploču prodire ravno do granice stakla-



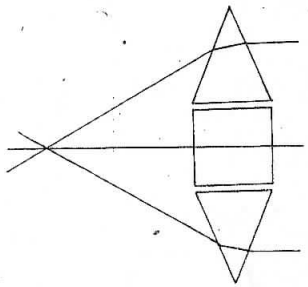
Sl. 5.



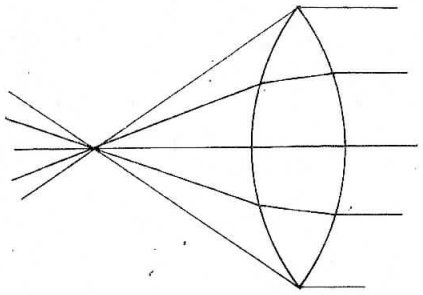
Sl. 6.

zraka, gdje se opet lomi i ide početnim smjerom dalje (sl. 5). Drukčije se lomi svjetlost, kad ulazi u prizmu. Kod ulaza iz zraka u prizmu svjetlost se lomi onako, kako je opisano, a

kad iz prizme izlazi, ne prima svoj početni smjer, nego se još jednom lomi, a kut toga loma zavisi o kutu prizme, o debljini i vrsti stakla, kroz koje svjetlost prolazi, i, konačno, od kuta, pod kojim ulazi u staklo (sl. 6). Ako zamislimo dvije prizme postavljene na kocku (sl. 7), lom svijetla bit će kroz prizmu onakav, kako smo ga opisali, dok će okomita zraka kroz kocku proći bez loma. Te će se zrake sastati u jednoj točki.



Sl. 7.

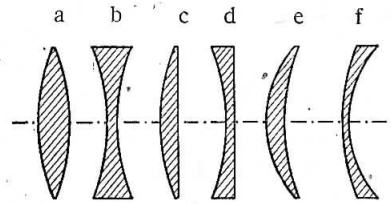


Sl. 8.

Zamislimo li stakleno tijelo sastavljeno od nebrojeno mnogo prizama, onda će kroz sve te prizme prodirati zrake i lomit će se tako, da će se sastati u istoj točki. Idealni oblik ovakva staklenog tijela je leća (sl. 8).

OPTIČKE LEĆE

Mi možemo promijeniti smjer zraka svjetlosti, koje dolaze od nekog izvora, na taj način, ako na put zraka stavimo prozirno tijelo, koje lomi zrake svjetlosti. Ako je komad stakla brušen tako, da su mu plohe dijelovi kugle, zovemo ga *sferna leća*. Prema tome, kako je leća brušena, razlikujemo *konkavne* i *konveksne leće* (sl. 9). Konveksne su leće deblje u sredini nego na rubovima, a konkavne deblje na krajevima nego u sredini. Ako je leća s obje strane konveksna, zove se *bikonveksna* (sl. 9a); ako je s jedne strane ravna, zove se *plankonveksna* (sl. 9c); a ako je s jedne strane konveksna, a s druge strane konkavna, zove se *konveks-konkavna* (sl. 9e). Ako je leća s obje strane konkavna, zove se *bikonkavna* (sl. 9b); ako je jedna ploha ravna, zove se *plankonkavna* (sl. 9d); ako je pak s jedne strane konkavna, a s druge strane konveksna, zove se *konkav-konveksna* (sl. 9f).

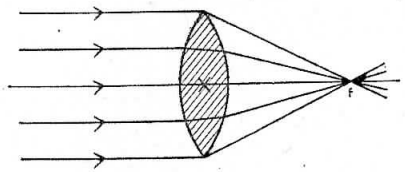


Sl. 9. Razni oblici leća

Usporedne zrake svijetla, koje dolaze iz neizmjerne udaljenosti, ulaze u leću, lome se, i pošto prođu leću, sastaju se u jednoj točki. Ta se točka zove *žarište* (vidi sl. 10). Usporedne su samo one zrake, koje dolaze iz neizmjerne udaljenosti (sunčane zrake), ali ako izbijaju iz bližeg predmeta, nisu usporedne, nego padaju na površinu leće pod raznim kutovima. Zbog toga se njihov lom unutar leće mijenja, i žarište se leće pomakne. To je ujedno razlog, zašto se objektiv za svaku udaljenost mora drukčije namjestiti.

LEĆA U SLUŽBI FOTOGRAFIJE

Želimo li dobiti dovoljno svijetla u fotografski aparat i oštre slike, moramo rupicu na kameri nadomjestiti lećom sabiračom (sl. 10), koju poznajemo iz prijašnjeg poglavlja.



Sl. 10. F je žarište; X—F je žarišna daljina

Najjednostavnija je ovakva leća t. zv. *plus-meniskus,* poznat još pod imenom monokl. Ta nam leća omogućuje da postignemo već nešto bolje rezultate, a naročito je prikladna za snimanje portreta.

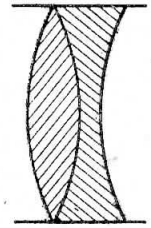
POGREŠKE KOD LEĆE

Navedena leća ima, nažalost, dosta pogrešaka, od kojih su najznatnije: kromatska aberacija, sferna aberacija i astigmatizam.

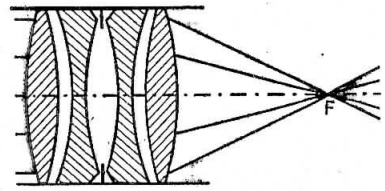
Kromatska aberacija je pogreška, koja se sastoji u tome, da se zrake bijeloga sunčanog svijetla, koje prodiru kroz leću, rastave na svoje raznobojne sastavne dijelove, t. j. na spektralne boje, tako da se ne sastaju na mutnom staklu u jednoj točki, nego stvaraju razne žarišne točke za različite boje. Zbog toga nastaju nejasne slike.

Ta se pogreška uklanja tako, da se slažu dvije leće od raznovrsna stakla, i tako dobivamo slog leća, koji se zove »akromat« (sl. 11).

Druga je velika pogreška, zbog koje ne mogu nastati oštre slike, *sferna aberacija.* Nastaje tako, što brušene plohe leće imaju oblik kugle. Rubovi ovakve leće lome svjetlosne

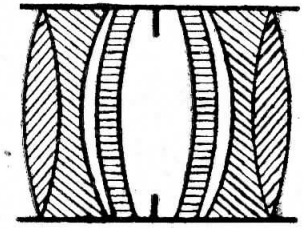


Sl. 11. Akromat



Sl. 12. Aplanat

zrake jače nego sredina, pa se zrake, koje ulaze iz jedne točke u leću, ne sastaju više na drugoj strani, na mutnom staklu, u jednoj točki, nego stvaraju jednu simetričnu plohu.



Sl. 13. Dvostruki simetrični anastigmat

Ta se pogreška uklanja složenim objektivom, koji je poznat pod imenom *»aplanat«* (sl. 12).

Astigmatizam je pogreška, koja nastaje, kad zrake, koje iz jedne točke koso padaju na leću, ne stvaraju na rubovima

mutnog stakla točku, nego okomitu ili vodoravnu kratku crtu. Namjestimo li na pr. aparat tako, da neki križ, što ga želimo snimati, bude na rubu mutnog stakla, tada može biti oštra ili samo okomita ili samo vodoravna crta križa, a druga ne će biti oštra. Malene kružnice postat će na taj način elipse. Osim tih distorzija astigmatizam prouzrokuje neoštrinu prema rubovima slike. Ta se pogreška uklanja naročitim slogom leća, koji je poznat pod imenom »anastigmat« (vidi sl. 13).

SUVREMENI OBJEKTIVI

Kako smo u prijašnjem poglavlju naglasili, leće se slažu u fotografskom objektivu po stanovitom sistemu. Na slici 11, 12, 13 prikazani su najrašireniji objektivi, t. j. akromat, aplanat i anastigmat.

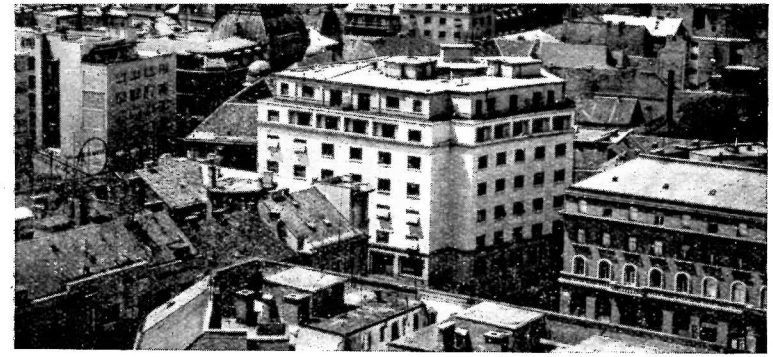
Anastigmat je najsavršeniji objektiv. Njime se može snimati kod potpuno otvorenog zaslona, a da dobivena slika bude oštra. Taj objektiv uklanja sve optičke pogreške. Anastigmati se izrađuju kao simetrični, na pr.: Collinear, Dagor, Euryniar, dvostruki plazmat, i nesimetrični, kao na pr.: Tessar, Heliar, Xenar. Simetrični su anastigmati sastavljeni iz dva potpuno jednaka sloga leća, od kojih se svaki za sebe može upotrijebiti kao samostalan objektiv s drugom žarišnom daljinom. Nesimetrični se anastigmati ne mogu ovako rastavljati.

Broj je leća kod raznih anastigmata različit. Tako je na pr. poznati objektiv »Triotar« sastavljen od tri leće, »Biotar« od šest, »Xenon« od sedam, a »Doppelprotar« čak od osam leća.

Amater će često naći u svome skupom objektivu po koji mjehurić. To nije nikakva pogreška, jer ona uopće ne utječe

Sl. 14. Snimljeno širokokutnim objektivom Snimio: L. Jurčić

Sl. 15. Snimljeno normalnim objektivom



Sl. 16. Snimljeno teleobjektivom Snimci: L. Jurčić

na snimanje; moglo bi se čak reći, da je to dokaz, da je objektiv zaista kvalitetan, jer samo kod lijevanja najboljeg stakla nastaju ovakvi sitni mjehurići.

SVJETLOSNA JAKOST

Na prednjoj strani svakog objektiva vidjet ćemo neke brojke. Jedna je od tih oznaka uvijek omjer. Taj je napisan ovako: 1 : 3, 5 ili 1 : 4, 5. S ovim se omjerom označuje svjetlosna jakost objektiva. Njime se utvrđuje, koliko je puta žarišna daljina veća od promjera leće. Zato se to zove još i »relativni otvor«. To možemo izraziti formulom:

$$\frac{\text{žarišna daljina}}{\text{promjer objektiva}} = \text{svjetlosna jakost.}$$

U upotrebi ćemo vidjeti, da je relativni otvor objektiva, t. j. svjetlosna jakost, to veća, što je veća vrijednost razlomka. Primjerom izraženo to bi značilo, da je objektiv 1 :4, 5 svjetlosno jači od objektiva 1 : 6, 3, a taj jači od objektiva 1 : 9. Naravno, da će ovdje odmah svatko uvidjeti, da kroz veći relativni otvor dobivamo više svijetla. Kako se svjetlosna jakost praktično očituje, vidi se iz navedenog pregleda: uz najjaču svjetlosnu jakost: 1 : 1, 5 1 : 2 1 : 2, 5 možemo snimati punim otvorom i kraj nepovoljnih svjetlosnih prilika, ali ne dobivamo dubinsku oštrinu. Uz srednju svjetlosnu jakost: 1 : 3, 5 1 : 4, 5 1 : 6, 3 objektivi su mnogo jeftiniji nego gornji, mogu poslužiti za najviše slučajeva i najčešće su u upotrebi. Objetivi s malenom svjetlosnom jakošću: 1 : 9 1 : 11 1 : 16 pretežno su ugrađeni kod jeftinih jednostavnih aparata, dubinska oštrina im je velika, hipni snimci mogući su samo kod povoljne rasvjete.

Ovdje treba napomenuti, da kod objektiva s velikom svjetlosnom jakošću slike ne moraju biti bolje. Velika svjetlosna jakost samo je povoljna pričuva u stanovitim momentima. Ovakvi su objektivi vrlo brižno sastavljeni i izrađeni, no zato su i mnogo skuplji.

O lećama za produžavanje žarišne daljine i za njeno *skraćivanje* treba znati ovo: Stavimo li na objektiv leću za produžavanje žarišne daljine, onda na njemu označeni brojevi (relativni otvori) nisu više mjerodavni, nego se mijenjaju prema poznatoj nam formuli. Svaka ovakva predleća ima priloženu uputu za upotrebu. Kod skraćivanja žarišne daljine predlećom nije potrebno produžavati ekspoziciju. Potanje o tome kasnije.

ŽARIŠNA DALJINA

Svaki objektiv sjedinjuje u jednoj točki one zrake, koje usporedno iz neizmjernosti padaju na nj. Ova se točka zove žarište. Prema tome, kako je neki objektiv brušen (više ili manje ispupčen), ta će točka biti bliža ili udaljenija od objektiva. *Udaljenost od objektiva do žarišta zove se žarišna daljina* (sl. 10).

Uz svjetlosnu jakost zabilježena je na svakom objektivu i žarišna daljina, na pr. F = 5 cm ili F = 13,5 cm i t. d. Veličina žarišne daljine u vezi je s formatom slike. Slika, koju objektiv projicira, jeste krug, a format naših aparata je četverokut, i to tako velik, da je upisan u projiciranom krugu. Zato je kod normalnih objektiva žarišna daljina redovito jednaka dijagonali formata slike (na pr. za format 6, 5 x 9 normalna žarišna daljina iznosi 10, 5 cm, za 9 x 12 iznosi 13, 5 cm i t. d.).

Normalni objektiv mogli bismo još nazvati i univerzalnim, jer se njime možemo poslužiti gotovo u svima slučajevima. Kod snimanja ne smijemo doći preblizu s tim objektivom, jer bismo inače dobili neobičnu perspektivu. Praktički to znači, da je bolje postići veću sliku predmeta povećanjem, nego mu se objektivom previše približiti. Osim normalnog mnogo se upotrebljavaju t. zv. *širokokutni* (Weitwinkel) objektivi, koji imaju kratku žarišnu daljinu, i *teleobjektivi,* koji imaju naročito dugu žarišnu daljinu.

Želimo li snimati veliki predmet (na pr. kuću, koja stoji na uskom prostoru ili ulici), a ne možemo se od njega dovoljno udaljiti, upotrebljavamo širokokutni objektiv. Protivnu svrhu imade teleobjektiv. Želimo li naime snimiti neki predmet, kome se ne možemo dovoljno približiti, upotrijebit ćemo teleobjektiv i njime približiti predmet, t. j. sliku predmeta povećati (sl. 14,15,16).

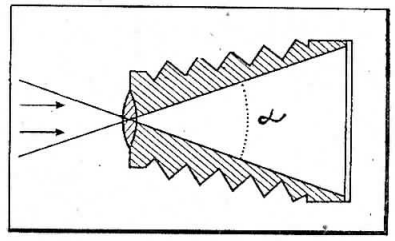
ZASLON

Svaki je objektiv proviđen zaslonom (Die Blende), koji nam služi za to, da relativni otvor na objektivu po želji smanjimo ili povećamo. Što je otvor manji, prodirat će u aparat manje svijetla, i osvjetljenje će biti dulje, a što je otvor veći, osvjetljenje će biti kraće. Najjednostavniji je zaslon metalna pločica, na kojoj se nalaze manje i veće rupe. Ta se pločica može pomicati tako, da prema potrebi bude relativni otvor objektiva manji ili veći. U modernim su objektivima ugrađeni iris zasloni (sl. 17), koji su sastavljeni iz vrlo tankih limenih listića, koje možemo malom polugom pomicati tako, da dobijemo relativni otvor po želji. (Taj je zaslon dobio svoje ime po ljudskom oku, kod kojeg iris-mišičje omogućuje stezanje i rastezanje zjenice.)

Kod svakog su objektiva označeni relativni otvori. Danas poznajemo dva sistema niza tih otvora, i to internacionalni, gdje su relativni otvori slijedeći:
1:2 1:2,8 1:4 1:5,6 1:8 1:11 1:16 1:22,5, i njemački, gdje su relativni otvori slijedeći:

1:2,2 1:3,2 1:4,5 1:6,3 1:9 1:12,5 1:18 1:25.

Sl. 17.
»Iris« zaslon
s raznim rel.
otvorima



Sl. 18. α = vidni kut

Ovi su sistemi tako izračunani, da naredni manji relativni otvor iziskuje uvijek dvostruko vrijeme osvjetljenja od onoga većeg relativnog otvora, koji se nalazi pred njime. Glavna zadaća zaslona nije ta, da možda regulira količinu svijetla, koje prodire u aparat, već da regulira *dubinsku*

oštrinu kod našeg aparata. Postavimo li aparat s potpuno otvorenim zaslonom na »neizmjerno« i promotrimo li sliku na mutnoj ploči, vidjet ćemo, da nisu oštri svi predmeti, koji stoje bliže aparatu. Ako zaslon zatvorimo, t. j. smanjimo li relativni otvor, vidjet ćemo, da se oštrina slike približava aparatu. To znači, što je otvor manji, to objektivom možemo oštro zahvatiti veći prostor u dubinu.

Dubinskom oštrinom objektiva nazivamo njegovo svojstvo, da istovremeno oštro snimi od objektiva raznoliko udaljene predmete.

Smanjivanjem relativnog otvora postizavamo još i to, da se kod slabo korigiranih objektiva gubi neoštrina na rubovima fotografije.

VIDNI KUT, PERSPEKTIVA

Snop zraka, koji prodire kroz objektiv u kameru, stvara kut, koji zovemo vidnim kutom (sl. 18).

Objektiv obuhvaća veći ili manji dio prirode. Taj je dio to veći, što je žarišna daljina objektiva manja (širokokutni objektivi), a toliko je manji, što je žarišna daljina veća (teleobjektivi). Širokokutni objektivi imadu vidni kut od 60—80°, a slika je predmeta, koji se snima, malena. Vidni je kut kod normalnih objektiva 45—60°, a slika je predmeta normalna. Teleobjektivi imaju vidni kut od 30—35°, slika je predmeta velika (sl. 14, 15, 16).

Svakim objektivom, koji odgovara pravilima centralne projekcije, dobit ćemo ispravno crtanu sliku. Ako se snima iz istoga stajališta, onda je perspektivni crtež slike zavisan o žarišnoj daljini i jednak je kod svih vrsta objektiva. Ako se upotrijebe razne žarišne daljine, bit će različna samo veličina slike predmeta, koji snimamo.

Prilikom snimanja smijemo se predmetu približiti najviše do daljine 1,5 m, jer ćemo inače dobiti sliku s pogrešnom perspektivom. Svi dijelovi predmeta, koji su u tom slučaju bliži objektivu, bit će neprirodno veći od onih, koji se nalaze dalje iza njih. Ako na pr. snimamo glavu iz velike blizine, opazit ćemo, da će nos biti nerazmjerno velik (jer je bliže od ostalih dijelova lica). Tako su na pr. na sl. 19 ruke stavljene

Sl. 19. Foto: L. Jurčić

pred tijelo, a snimač se aparatom (hotimice radi primjera) previše približio osobi, pa su ruke nerazmjerno velike. Zato treba kod snimanja portreta upotrijebiti relativno dugu žarišnu daljinu. Veća slika nekog predmeta bolje se postiže naknadnim povećanjem negativa negoli velikim približenjem aparata predmetu. Isto tako bismo kod snimanja arhitektura dobili lošu perspektivu, ako ne bismo aparat držali ravno, već bismo ga nakrivili prema dolje ili gore.

MEKOCRTAČI

Vrlo važno mjesto među objektivima zauzimaju objektivi i predleće, t. zv. *mekocrtači* (Weichzeichner), koje nazivamo još i softfokus objektivima. Kod tih se objektiva namjerno ostavljaju neke pogreške, i to kromatska i sferna aberacija. Zbog tih pogrešaka mekocrtači ne daju potpuno oštre slike. Svaka se kontura doduše oštro vidi, ali se osim oštre konture stvara još jedna, koja oštru prekriva, i zato slika dobiva slikarski efekat. Sl. 20 snimana je bez mekocrtača, a sl. 21 s njim, pa se jasno vidi njihova razlika. Najpoznatiji su mekocrtači »Rodenstock imagon«, »Busch Perscheid«, a u zadnje vrijeme proizvodi tvornica Leitz za Leica aparate »Leitz-Thambar« mekocrtaći objektiv.

Svaki se anastigmat može učiniti mekocrtačem, ako se pred njega metne mekocrtaća predleća. Najpoznatije su Kodakove predleće »Duto« i »Flou-Net« od Misonne.

Kod snimanja mekocrtačem treba točno osvijetliti, jer se kod preobilnog osvjetljenja ne postizava željeni efekt.

PREDLEĆE

Stavimo li pred objektiv jednostavnu monokl leću, možemo time promijeniti žarišnu daljinu. Predleće dijelimo u sabirače, odnosno pozitivne, i u rastresače, t. j. negativne.

Velike optičke tvornice proizvode predleće, koje su namijenjene za objektive njihove fabrikacije. Najpoznatije su »Proksar« i »Distar« predleće, koje proizvodi tvornica Zeiss, te »Focar« leće od Voigtländera. Kad se predleće stave pred objektiv, mijenjaju se brojevi, koji se odnose na relativne otvore. Ako se žarišna daljina skrati širokokutnom predlećom,

postaju relativni otvori objektiva veći, a ako se ona produži telepredlećom, ti otvori postaju manji. Naziv »širokokutna«, odnosno »telepredleća« ne smije se krivo tumačiti. Predleća, koja objektivu skraćuje žarišnu daljinu, daje mu svojstvo širokokutnog objektiva samo kod aparata s rastezljivim mijehom. Telepredleća djeluje zajedno s objektivom kao teleobjektiv isto tako samo kod spomenutih aparata s mijehom. Kod tih se aparata može mijenjati žarišna daljina. Kod aparata bez mijeha, kao na pr. Rollei aparata, ne može se skratiti žarišna daljina. Kod tih služi leća za skraćivanje žarišne daljine za to, da se možemo više približiti predmetu, koji snimamo, i tako dobiti veću sliku predmeta.

Premda se ove leće zovu »portret-lećama«, ne smijemo njima snimati velike glave izbliza, jer ćemo dobiti slike s neprirodnom perspektivom. Ovakvim su lećama priložene uvijek upute, kojih se valja držati.

ZAŠTITNI ZASLON

Zaštitni zaslon (Sonnenblende) veoma je važno pomoćno sredstvo, koje bi moralo biti sastavni dio svakog objektiva. On je tako izrađen, da se jednostavno i lako može staviti na objektiv. Služi nam, da spriječimo prodiranje onih svjetlosnih zraka u aparat, koje ne potječu od predmeta, što ga snimamo. Naročito su potrebni u slučajevima, kad snimamo protiv svijetla. Ako sunčane zrake svijetle direktno u objektiv, odbijaju se unutar samog objektiva; ti refleksi padaju na ploču i prave mrlje. Događa se, da se i u samom aparatu odbijaju zrake svjetlosti, pa može nastati također djelomična ili potpuna siva mrena (Schleier). Naročito je važna upotreba zaštitnog zaslona kod snimanja u boji.

Sl. 20. Snimio: L. Jurčić

Sl. 21 Snimio: L. Jurčić

SUVREMENI FOTOGRAFSKI APARATI

U zadnjih 5) godina naročito se mnogo upotrebljavaju aparati vrlo malog formata (Leica, Kontax, Robot i t. d). Tvornice su te aparate tako precizno konstruirale, da se unatoč njihovu malenom formatu mogu postići veoma dobri rezultati.

Aparati s pločama velikih formata upotrebljavaju se danas samo za specijalne svrhe, ili kad želimo imati kontaktne slike takva formata.

Suvremene fotoaparate dijelimo po formatu u tri grupe:

1) *malog* formata: 24x24 mm (Robot), 24x36 mm (Leica, Kontax), 3x4 cm (Dolina), 4x4 cm (Rolleiflex);

2) *srednjeg* formata: 4x6,5 cm, 4,5x6 cm, 6x6 cm, 6x9 cm. Poznate su marke tih aparata: Super, Ikonta, Bessa, Billi, Rolleifleks, Rolleicord, Ikofleks i t. d.

3) *velikog* formata: svi su ti aparati iznad 6x9 cm, t. j. 9x12 cm, 10x15, 13x18 i t. d. Poznatije su marke: Bergheil, Ideal, Linhof i t. d. (donosimo slike nekih suvremenih aparata; sl. 21a).

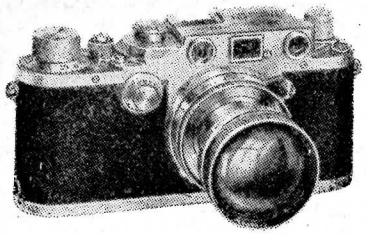
Kod izbora aparata ne treba paziti na cijenu, jer ćemo dakako za više novaca moći dobiti bolji aparat. Aparat treba uvijek odabrati prema tome, u koju svrhu nam ima služiti. Kod izbora će trgovac rado savjetovati kupca.

Po glavnim karakteristikama aparate dijelimo:

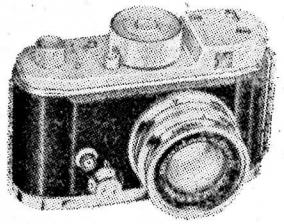
1) na aparate s mutnim staklom,
2) na aparate sa zrcalom (Spiegelreflex) i
3) na aparate s tražilima.

Mutno staklo

Najjednostavniji je oblik fotografskog aparata kutija providena sprijeda lećom, a straga uređena tako, da se u

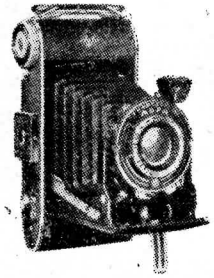


»Leica« aparat 24/36 mm



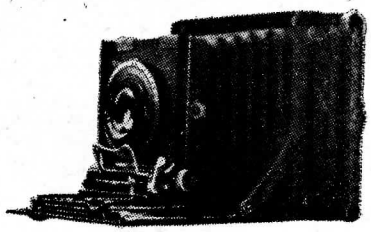
Robot 24/24 mm

Rolleifleks 6/6 cm



»Agfa« 6/9 cm

Boksaparat 6/9 cm

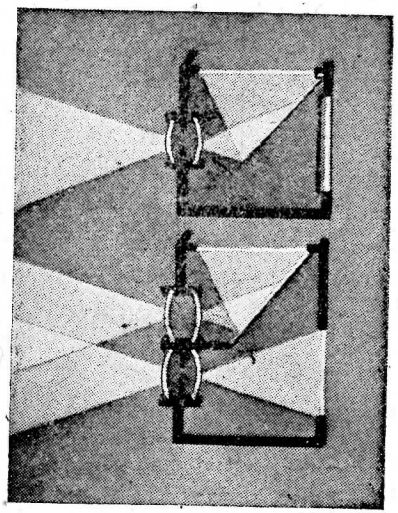


»Linhof« 9/12 cm

Sl. 21 a

nju mogu stavljati ploče ili film. Danas poznajemo u toj izvedbi t. zv. Boks-kameru. Ti aparati snimaju od 4 m pa do ∞ sve predmete oštro, žarišna daljina im je stalna.

Kod ostalih aparata mora se oštrina slike udesiti. Udešava se ili pomoću mutnog stakla ili pomoću sprave, koja je ugrađena na skupljim aparatima. Kod jeftinijih aparata, gdje ovakve sprave nema, moramo sami procijeniti udalje-



Sl. 22.

nost. Aparati s mutnim staklom dijele se: na aparate s mijehom i na one sa zrcalom. Ako kod aparata s mijehom želimo oštru sliku, namjestimo mjesto ploče mutno staklo pa možemo motriti sliku, a mijeh stežemo i rastežemo pomoću vijka. Prije snimanja mutna se ploča odstrani i nadomjesti fotografskom pločom. Fotografska se ploča nalazila u zatvorenoj plosnatoj kutijici (iz lima ili drva), koja se zove *spremnica*

(kazeta). Poklopac spremnice se izvuče, a ploča se osvijetli posebnom napravom, koja je učvršćena na objektivu.

Kod aparata sa zrcalom ne treba mutnu ploču zamijeniti fotografskom pločom. Bitno je kod tih aparata, da je u samom aparatu namješteno zrcalo pod kutom od 45°, koje baca sliku na mutnu ploču u pravom kutu prema gore (sl. 22). Kod »jednookih« aparata sa zrcalom digne se zrcalo neposredno prije osvjetljenja ploče ili filma, kod »dvookih« služi gornji objektiv za projiciranje slike na mutnu ploču, a donji za osvjetljenje negativa. Najpoznatiji su takovi aparati: Ikofleks, Rolleifleks i t. d. Svi ostali aparati (osim jeftinih) snabdjeveni su daljinomjerom, koji je nalik na tražilo. U toj napravi slika se vidi u dvostrukim konturama, koje se moraju pokriti prilikom pomicanja vijka ili poluge na aparatu. Kad se konture točno pokrivaju, slika je na filmu oštra.

Tražilo.

Mutno staklo obavlja u aparatu dvostruku službu. Prvo, na njemu vidimo, kad je slika oštra, a vidimo i izrez slike, koju želimo snimiti.

Kod aparata druge konstrukcije moramo izrezak slike odrediti pomoću tražila. Za svaku vrstu slika ima prikladnih tražila, na pr.:

1) Newton-tražilo sastoji se od četverouglaste leće rastresače, u kojoj vidimo jako umanjenu sliku. Na malim aparatima nalazimo katkada tražilo zatvoreno u prizmi od metala.

2) Brillant-tražilo je najčešće ugrađeno na aparatima, a služimo se njime slično kao i zrcalnim kamerama. U njega se gleda odozgo, samo je mutno staklo nadomješteno lećom.

3) Ikonometar-tražilo je četverokut od čelične žice u veličini formata aparata, a pričvršćeno je na njegovu prednjem dijelu. Na stražnjem dijelu aparata pričvršćen je metalni jezičac s malim kvadratićem, pomoću koga se vizira izrezak slike. Na prednjoj strani kamere pričvršćeni kvadrat omeđuje sliku.

4) Sportsko tražilo vrlo je nalik na Newtonovo tražilo. Maleno je, a slika se vidi nešto većom. Od Newtonova tražila razlikuje se u glavnom u tome, što se kod gledanja opaža oštro ograničeni format. Zbog toga se može dobro upotrijebiti za sportske snimke.

Kod mnogih je kamera uz tražilo ugrađena i naprava za oštro udešavanje slika, t. j. za određivanje udaljenosti predmeta od aparata. Postupak s tom vrsti tražila opisali smo u predašnjem poglavlju.

Sva su tražila rađena za t. zv. »srednju udaljenost«. To znači, da na negativ dobivamo isti izrezak slike, što ga vidimo u tražilu, ako od objekta nismo previše udaljeni ili ako mu nismo preblizu. Inače ćemo na filmu dobiti drugi izrezak slike, nego što ga vidimo u tražilu. To ne smeta, kad snimamo na veliku udaljenost; no kod snimanja bližih predmeta (manje od 3 m) treba da svratimo pozornost na t. zv. paralaksu, zbog koje ne ćemo na filmu dobiti točno onu sliku, koju vidimo u tražilu, već nešto pomaknutu. Na tu se razliku mora paziti, ako je udaljenost od objekta manja od cca 3—4 m.

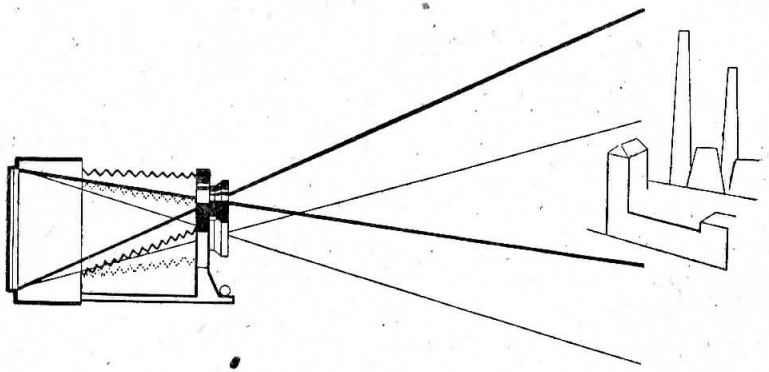
Za ispravljanje paralakse neke tvornice izrađuju posebne predleće (na pr. Rolleifleks).

NOSILAC OBJEKTIVA

Svaki aparat s mijehom ima naprijed postavljena *nosioca objektiva,* na kojem je učvršćen objektiv.

Nosilac je smješten na aparat tako, da bude pomičan prema naprijed i natrag. Pomiče se vijkom na tračnicama.

vodilicama, pa se tako namješta oštrina slike. Nosilac objektiva može se pomicati i postrance, a može se i dizati i spuštati. To znači, da se objektiv može pomaknuti pomoću nosioca iz svoga centralnog položaja prema ploči ili filmu. Pomični nosilac imade ovu prednost: želimo li na pr. snimati visoku kuću odozdo, morali bismo aparat namjestiti koso prema gore, ali u tome bismo slučaju dobili lošu perspektivu, jer nam je temelj kuće bliži, a krov dalji od objektiva. Međutim aparat treba uvijek držati vodoravno, a to je moguće samo pomoću nosioca objektiva, koji omogućuje, da objektiv dignemo prema gore (sl. 23).

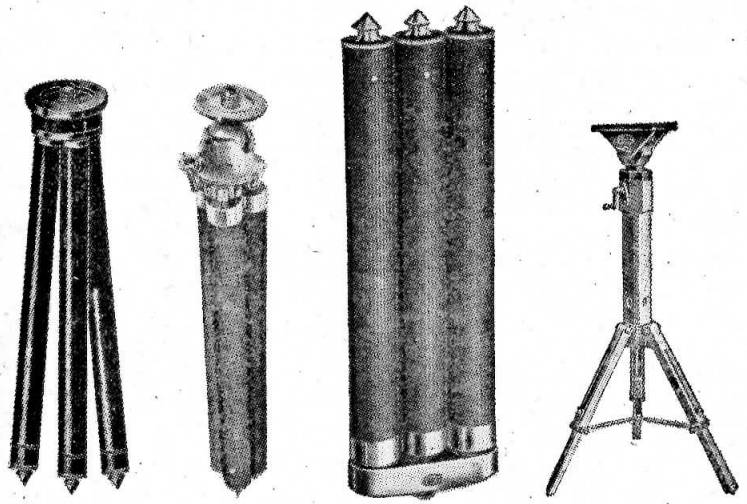


Sl. 23. Aparat gleda uvijek u horizontalnom smjeru, kako se iz crteža vidi. Visoki se predmeti mogu snimati samo dignutim »nosačem objektiva«, ako je aparat postavljen horizontalno.

STALAK

Vrlo često moramo kod snimanja film duže osvijetliti (eksponirati). Same ruke nisu dovoljno mirne, da bismo to mogli provesti, jer već kod jedne desetine sekunde rijetko

uspijeva snimak. Da bi fotografski aparat mogao biti potpuno miran, upotrebljavamo stalak. Stalci se proizvode od drva i metala, pa kod izbora treba uvijek misliti na težinu i veličinu aparata (donja slika prikazuje neke vrsti stalaka; sl. 24).



Sl. 24.

ZAPOR

Vrijeme osvjetljenja regulira se zaporom, koji je fini mehanizam. Zapore dijelimo na *centralne,* koji su spojeni s objektivom, i na zapore *na razrez,* koji se nalaze pred samom pločom.

Centralni zapori ugrađeni su između prednjeg i stražnjeg dijela objektiva. Djeluju tako, da se tri vrlo tanka i lagana listića od kovine (lamele) otvaraju i zatvaraju. Kod tih je

zapor brzina osvjetljenja ograničena, jer listići od kovine (lamele) moraju obaviti tri posla: otvoriti se, ostati otvoreni i zatvoriti se. Osim toga na brzinu osvjetljenja utječe još i težina tih listića. Što je zapor veći, listići su teži, pa su zato najbrža osvjetljenja (1/500 sek.) moguća samo kod najmanjeg zapora. U skupinu centralnih zapora spadaju na pr.: Automat, Embezet, Derval, Klio, Prontor, Telma, Vario i t. d. Njima se može osvjetljivati od 1/25 do 1/125 sek. Kod Bokskamere brzina je zapora samo jedna, a ta odgovara brzini od 1/20 do 1/25 sek. Najpoznatiji centralni zapor je *Compur*, koji radi točnošću sata. Njime se može osvjetljavati od 1 do 1/300 sek., a osim toga dugo vrijeme T (times) i kratko vrijeme B (ball). (Ova je oznaka ostala iz starih vremena, kad se osvjetljavalo gumenom loptom.) U novije se vrijeme grade i *Compur-Rapid* zapori, koji omogućuju osvjetljenje od 1 do 1/500 sek. Na sasvim drugom principu radi t. zv. *zapor na razrez*. Smješten je pred samom pločom ili filmom, a sastavni je dio fotografskog aparata, dok su centralni zapori sastavni dio objektiva. Djeluje tako, da zastor s razrezom prolazi pred pločom. Kratkoća osvjetljenja zavisi od širine razreza na zastoru i od brzine, kojom prolazi. Tim se zaporom može postići osvjetljenje čak od 1/3000 sek. Moderne male kamere (Leica, Kontax) proviđene su zaporima na razrez.

PLOČE I FILMOVI

Ukratko smo iznijeli sve, što je potrebno da se zna o fotografskom aparatu. Prije prijelaza na snimanje treba se upoznati s negativskim materijalom, koji upotrebljavamo za snimanje. Negativski se materijal sastoji od *osjetljivog sloja* (emulzije) i od *nosača* osjetljivog sloja, a to može biti papir,

film ili staklo. U kratkoj smo povijesti fotografije na početku knjige napomenuli, kako je u 18.st. prvi put zapaženo, da neke srebrne soli reagiraju na svjetlost. Halogeni elementi (klor, brom i jod) u spoju sa srebrom daju te soli. Te se na svjetlost osjetljive soli miješaju sa želatinom, pa se ovom mješavinom prelije film, staklo ili papir. Tako dobivamo različite ploče i filmove, no svaki negativski materijal karakterizira pet glavnih svojstava:

1. osjetljivost i bistrina,
2. senzibilizacija (osjetljivost na boje),
3. gradacija,
4. veličina zrna,
5. zaštita protiv iradijacije.

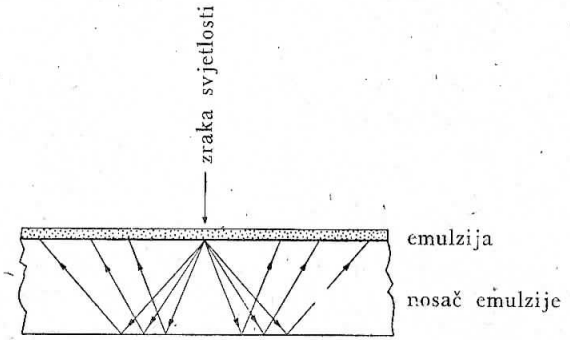
Opća osjetljivost negativskog materijala mjeri se DIN-om, a označuje se razlomkom, kao na pr. 18/10° DIN ili 15/10° DIN. Treba znati, da svakih 3/10° DIN-a znači podvostručenje osjetljivosti, t. j. ploča od 18/10° DIN-a bit će dvostruko osjetljivija od ploče s 15/10° DIN-a osjetljivosti. Ako, dakle, neki snimak na ploču 15/10° DIN-a treba osvijetliti sa 1/50 sek., dovoljno je ploču od 18/10 DIN-a osjetljivosti osvijetliti sa 1/100 sek.

Osjetljivost na boje. Negativski materijal dijelimo na obični, ortokromatski, ortopankromatski i pankromatski. Obična fotografska emulzija nije osjetljiva za sve boje. Zato se takva emulzija senzibilizira, t. j. učini se osjetljivom na boje. To su ortokromatske i pankromatske ploče. Prve su osjetljive na sve boje, osim crvenu i narančastu, dok je pankromatska osjetljiva i na te boje.

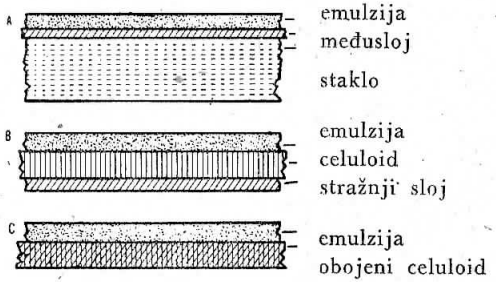
Ploče i filmovi bez svijetlog okruga (Antihalo). Snimamo li nešto, gdje su kontrasti u jakosti svijetla vrlo veliki (na pr. prozor iz sobe prema vani), nastaje svijetli okrug (iradijacija). Ta pojava nastaje radi refleksa svijetla, koje

prodire kroz emulziju u staklo do stražnje plohe stakla, a onda se odbija i vraća u emulziju (sl. 25).

Ta se pogreška uklanja t. zv. antihalo slojem, koji tvornice umeću između emulzije i stakla ili filma, ili na poleđini stakla ili filma, a katkada je obojen i celuloid (vidi crteže 26). Danas, u doba malih formata *zrno* u emulziji igra vrlo



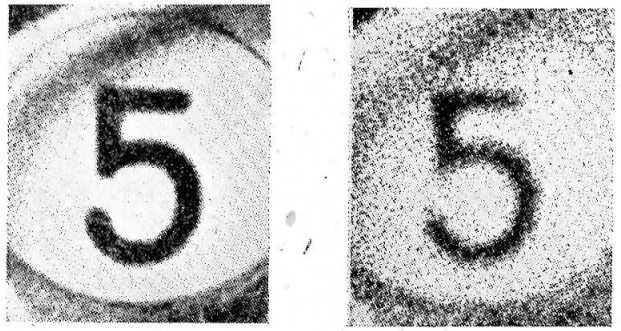
Sl. 25. Postanak svijetlog okruga



Sl. 26.

važnu ulogu, pa se ono jako opaža, kad se prave povećane slike s negativa 24 x 24 mm ili 24 x 36 mm. Osjetljiva

emulzija sastoji se iz brom-srebrnih kristala, koji su umiješani u želatinu. Oni na žalost nisu sasvim jednolično razdijeljeni u želatini, pa kod razvijanja postaju iz brom-srebrnih kristala zrnca srebra, koja prouzrokuju grubu strukturu negativa, t. j. »zrno«. Tvornice već kod proizvodnje paze na to, (vidi sl. 27) i nastoje tu pogrešku ukloniti kod svojih fabrikata. Donekle možemo tome i sami doskočiti upotrebom »sitnozrnatog« razvijača.



Sl. 27. 60-struko povećanje izreza iz Leica filma. Odgovara povećanju 144 × 216 cm cijelog Leica negativa.
Lijevi snimak snimljen sa Izopan FF filmom, desni sa Ispoan I. S. S. filmom

Donosimo pregled negativskog materijala, koji smo svrstali u tri grupe. Tim će se pregledom čitalac moći koristiti.

Skupina A. *Ortokromatske ploče i filmovi.*

Osjetljivost: srednja 18/10° DIN (kod danjeg svijetla).

Svojstva: osjetljivi na boje, ali previše osjetljivi na modru boju. Preporučuje se po danu upotreba žutog filtera; prejako osvjetljenje (ekspozicija) nije toliko štetna kao kod pan-ploča i filmova.

Upotreba: za snimanje krajolika, sa svijetlim žutim filterom. Vrlo su dobri za snimanje magle (bez filtera). Podesni su za reprodukciju bijelo-crnih slika.

Skupina B. *Rekte ili ortopankromatske ploče i filmovi.*

Osjetljivost: srednja 16/10° do 17/10° DIN-a kod danjeg svijetla.

Svojstva: osjetljivi na sve boje uključivo crvenu i narančastu.

Opća se osjetljivost kod žutog svijetla (umjetnog) povisuje. Žuti filter ne treba tako često upotrijebiti kao kod ortokromatskog materijala. Kod umjetnog svijetla ili kod snimanja magle treba upotrijebiti modri filter. Kod snimanja velike daljine s crvenim filterom nestaje atmosferske maglice.

Upotreba: univerzalni. Najprikladniji su za snimanje krajolika, cvijeća, bojadisanih slika, a naročito za snimanje kod umjetnog svijetla.

Skupina C. *Pankromatske ploče i filmovi:*

Osjetljivost: 19/10 do 21/10° DIN-a.

Svojstva: vrlo osjetljivi na crvenu boju, a opća je osjetljivost također velika. Dosta su grubo zrnati (upotrijebiti super-sitnozrnati razvijač).

Upotreba za reportažu, za noćne snimke, snimke u kazalištu, cirkusu i t. d.

DIO II.

SNIMANJE

Cijeli postupak snimanja uz današnja sredstva vrlo je jednostavan, pa budemo li se držali stanovitih propisa, uspjet će nam snimak.

U prvom redu moramo aparat držati ravno i mirno. Već smo govorili o lošim rezultatima u slučaju, kad aparat nakrivimo, naročito kod snimanja arhitektura. Rukovanje modernim aparatima je jednostavno:

1. Motiv, koji želimo snimati, treba prije snimanja dobro razgledati i odlučiti se, s koje ćemo ga strane snimati;
2. Iza toga ćemo aparat otvoriti;
3. Procijeniti ili odmjeriti udaljenost objekta i aparat postaviti na »oštro«. Kod aparata s mutnim staklom moramo na mutnom staklu dobiti oštru sliku predmeta, koji snimamo.
4. Ocijeniti ili odmjeriti jakost svijetla.
5. Zaslonom udesiti potrebni relativni otvor.
6. Zapor treba postaviti na potrebno »vrijeme osvjetljenja« i napeti ga.
7. Osvijetliti ploču (eksponirati).
8. Osvijetljeni film namotati do slijedećeg broja ili kazetu zatvoriti.
9. Aparat zatvoriti.

Postavljanje udaljenosti nije teško kod aparata s mutnim staklom, jer ćemo jasno vidjeti, kad je slika oštra. Kod Boks-aparata i njemu sličnih aparata s malom svjetlosnom jakošću ne će biti udešavanja na daljinu. Kod aparata s velikim relativnim otvorom, zatvorit ćemo zaslon, koliko to dozvole svjetlosne prilike. Snimamo li pak s velikim relativnim otvorom,

moramo udaljenost točno odmjeriti. Kod većine aparata to je mjerenje jednostavno, jer imaju za tu svrhu konstruiranu optičku spravu »daljinomjer«. Gdje toga nema, daljinu ćemo mjeriti koracima, ako nemamo dovoljno iskustva za ocjenjivanje udaljenosti.

Postavljanje zapora na određeno vrijeme osvjetljenja isto je tako važno kao i postavljanje udaljenosti. Kod toga moramo znati, koliko će biti vrijeme osvjetljenja (ekspozicije). Vrijeme osvjetljenja ustanovit ćemo mjerenjem, a za to postoje tabele, zatim optička ili električna mjerila.

Osvjetljenje (ekspozicija). U starijim se fotografskim uputama osobita pažnja posvećivala točnosti osvjetljenja negativa, pa su se navodile razne tabele, po kojima se izračunavalo osvjetljenje. Od ispravnog osvjetljenja zavisila je u velikoj mjeri kvaliteta snimka. Danas je drugačije. Moderne emulzije imadu veliki opseg osvjetljenja. To znači, da u stanovitim granicama same ispravljaju slučajna pogrešna osvjetljenja, ako su preduga, jer se prekratko osvjetljenje ne može ispraviti. Preobilno osvjetljenje danas uopće nije pogreška. Na pitanje dakle, kako da osvijetlimo (eksponiramo), odgovor je jednostavan: *obilno.* Zato su tabele za osvjetljenje danas nepotrebne. Važno je, da se kod snimanja uvijek pazi na sjenovite dijelove predmeta, a ne na svijetle. Početniku dajemo slijedeće pravilo:

Kod danjeg svijetla od travnja do rujna (10—17h)* treba uzeti *zaslon 8, 1/50 sec., sa 17/10 DIN-filmom.*

* Nije svejedno, u koje se doba dana nešto snima. Kao što snimanje zavisi od godišnjeg doba, zavisi i od doba dana. Poznato je, da se danja svjetlost mijenja od jutra do mraka. Ujutro padaju sunčane zrake koso, zbog čega vrlo slabo djeluju na fotografsku emulziju. Tek nakon izvjesnog vremena svjetlost dana postane jača. Normalna svjetlost počinje od prilike tri sata po izlasku sunca, a završava se dva sata prije zalaska. I amater može opaziti, da se u ranim satovima dana u daljini vidi neka maglica, koje dobrim dijelom ili sasvim nestane, kad se zrak ugrije.

Tablica za eksponiranje kod danjeg svijetla

Brojke, označene pod svakom stavkom od I do VI, treba uvijek primijeniti prema odnosnim uslovima. Tako dobivene brojeve treba zbrojiti i dobiveni zbroj potražiti u jače obrubljenom stupcu, uz koji se desno nalazi vrijeme ekspozicije za konkretni slučaj.

I. Doba dana

	prije podne / poslije podne							
	12	11 / 1	10 / 2	9 / 3	8 / 4	7 / 5	6 / 6	5 / 7
lipanj	0	0	0	0	1	1	2	3
svibanj, srpanj	0	0	0	1	1	1	2	3
travanj, kolovoz	0	0	0	1	1	2	3	
ožujak, rujan	0	0	1	1	2	3		
veljača, listopad	1	1	1	2	3			
siječanj, studeni	2	2	2	3				
prosinac	2	2	3	4				

II. Osjetljivost

$\frac{21^0}{10}$ Din	0
$\frac{18^0}{10}$ Din	1
$\frac{15^0}{10}$ Din	2
$\frac{12_0}{10}$ Din	3

III. Vrijeme

sunce	0
nebo malo prekrito	1
tmurno	2
jako tmurno	3

IV. Objekat, koji se snima

otvoreni snježni pejsaž	0
scene na plaži	1
otvoren pejsaž, svijetla ulica	2
pejsaž sa I. planom, uličnе scene	3
grupa u slobodnom, zgrade	4
portreti u sjeni, tamne ulice	5
grupe pod drvećem, šuma	6
atelijer, veranda	7
svijetla soba, kod prozora	8
tamna	9
interijeri	10

V. Filter

broj filtera	0,	1,	2,	3,
ortokromatski materijal		1,	2,	3, 3,
pankromatski materijal	0,	1,	2,	2,

VI. Zaslon

F 2,7 do 3,2	0
F 4,0 do 4,5	1
F 5,6 do 6,3	2
F 8 do 9	3
F 11 do 12,7	4
F 16 do 18	5
F 22 do 25	6
F 32 do 36	7

Zbroj	Ekspozicija u sec
5	1/1000
6	1/500
7	1/250
8	1/100
9	1/50
10	1/25
11	1/10
12	1/5
13	1/2
14	1
15	2
16	4
17	8
18	16
19	32

Pretpostavka: sunce, ne protiv svijetla, udaljenost objekta više od 1,5 m, ne pretaman motiv.

Nedostaje li jedna od ovih pretpostavaka, treba osvjetljenje produljiti dvostruko, t. j. namjesto 1/50 sec osvijetliti sa 1/25 sec, odnosno, ako ostavimo 1/50 sec, upotrijebit ćemo relativni otvor 5,6 namjesto 8. Ako su dani vrlo svijetli, s bijelim oblačićima, na moru ili u visokom gorju, treba upotrijebiti relativni otvor 11 namjesto 8.

Od rujna do travnja (11—14h) *uz zaslon 4,5 1 / 50 sec. sa 17/10 DIN-filmom.* Pretpostavka: kao i prije. Ako je snijeg, važi pravilo postavljeno za razdoblje od travnja do rujna. Donosimo praktičnu tabelu za eksponiranje po danu.

Osvjetljivanje se ne može vršiti normalno, ako se upotrijebe predleće za produživanje ili skraćivanje žarišne daljine, jer se mijenjaju relativni otvori. U sumračju ili noći mora se osvjetljenje znatno produžiti, pa se ovdje ne može postaviti pravilo, budući da sve zavisi od mjesnih prilika. Ipak je bolje noću osvijetliti 3 minute nego 30 sec.

Danas već imamo savršenih instrumenata za mjerenje osvjetljenja. Tako na pr. »Bevi« i mnogi drugi, s kojima se svaki fotograf može služiti i biti siguran, da ne će pogriješiti.

Kod snimanja s *umjetnim svijetlom* ne će spomenuti instrumenti točno pokazati potrebno vrijeme osvjetljenja, jer u umjetnom svijetlu nema modrih zraka, koje najjače djeluju na emulziju. Zato u ovakvom slučaju treba provesti korekturu, i to ovako:

Ako mjerilo pokazuje 1/60 sec:

treba kod 20/10° DIN Pan-filma 50% više osvijetliti, t.j. 1/40 sec.

Kod 17/10° DIN Pan-orto-filma 100% više, dakle 1/30 sec.

Kod 17/10° DIN orto-filma 300% više, t. j. 1/20 sec. Kod umjetnog svijetla mjerenje, dakle, nije pouzdano, no to ne

smeta, jer je jakost umjetnog svijetla stalna, pa ćemo iskustvom steći potrebnu vještinu. Zato je uputno, da kod ovakog snimanja pribilježimo odnosne podatke. Tabele za snimanje kod umjetnog svijetla mogu se nabaviti u svakoj foto prodaji. Donosimo takvu praktičnu tablicu na str. 107.

Kod snimanja su vrlo važne komponente godišnje doba i doba dana.

U poglavlju »Osvjetljenje« osvrnuli smo se na oboje, pa smo kod određivanja trajanja osvjetljenja uzeli u obzir i godišnje doba i doba dana. Daljnja je važna komponenta filter.

Obojeni filteri. Djelovanje filtera temelji se na fizikalnom zakonu o apsorpciji svjetlosti, koji glasi: *Svako prozirno tijelo propušta zrake one boje, kakve je samo.* U glavnom se upotrebljavaju: žuti, žuto-zeleni, narančasti, crveni i modri filteri. Svrha je filtera, da utječu na ispravno prikazivanje boja iz prirode, u *sivim* nijansama. Danas nije više toliko potrebna upotreba filtera kao nekada, jer nam zbog velike osjetljivosti filmova i ploča za boje ne će trebati filter za svaki snimak.

Svaki filter apsorbira neke zrake svjetlosti, pa je pravilo, da se kod upotrebe filtera osvjetljenje mora produžiti. Produženje je to veće, što je filter tamniji.

Žuti filteri. Najčešće se upotrebljavaju žuti filteri, od kojih upotrebljavamo svijetle, srednje i tamne. Svrha im je, da zadržavaju modre, ljubičaste i ultraljubičaste zrake i da time relativno pojačaju djelovanje žutih i zelenih zraka. Ako na pr. snimamo nebo bez filtera, dobit ćemo bijelu plohu. Ako isti snimak ponovimo sa žutim filterom, djelovanje modrih zraka će oslabiti, na slici ćemo dobiti namjesto bijele sivu plohu, a oblaci će doći do izražaja (sl. 28. 29). Promjena tonova nastat će i kod snimanja zelenih boja. Razne nijanse zelenih boja doći će do izražaja, ako snimamo

Sl. 28. Snimana bez filtera

Sl. 29. Snimana sa filterom

Snimio: L. Jurčić

filterom. U tom slučaju dobit ćemo također razne gradacije i u crnim i sivim bojama na fotografiji.

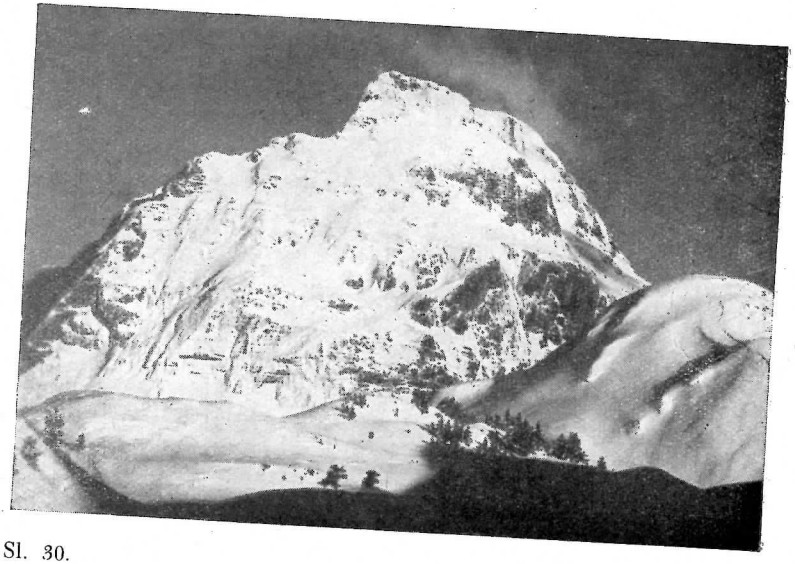
Žuto-zeleni filter ima istu zadaću kao i žuti filter, samo što on jače zadržava crvenu boju, radi čega se uspješno može upotrebljavati kod snimanja s ortomaterijalom i panmaterijalom. Taj filter ne smijemo zamijeniti s modro-zelenim, koji se upotrebljava samo za panmaterijal.

Modro-zeleni filter, a katkada i žuti filteri upotrebljavaju se kod snimanja pankromatskim materijalom. Kod toga rjeđe snimamo s filterom, jer materijal sam po sebi ne reagira na modro svijetlo tako jako kao ortomaterijal. No ako filterom snimamo, ipak će oblaci jače doći do izražaja, a nebo će biti malo tamnije, nego što je potrebno, što u mnogim slučajevima dobro djeluje, na pr. ako snimamo bijele građevine.

SPECIJALNI FILTERI

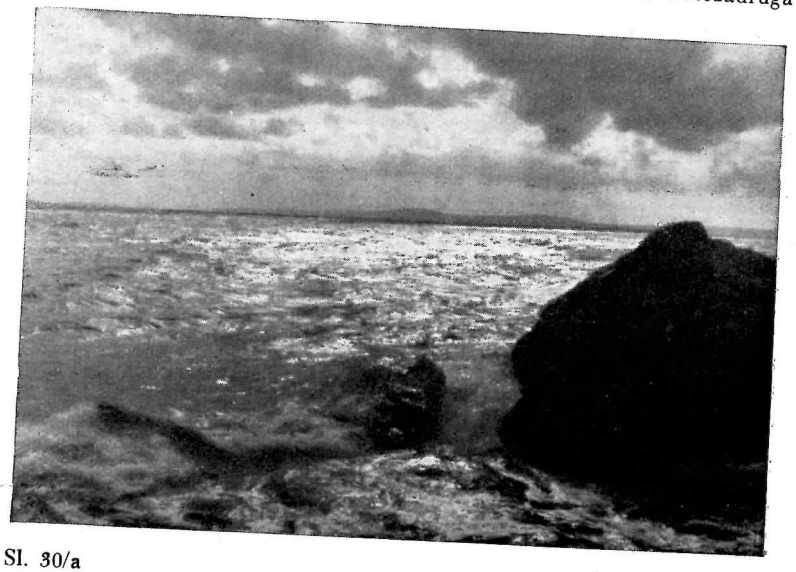
Crveni filter upotrebljava se samo kod snimanja s panmaterijalom. Modre zrake sasvim apsorbira, a propušta u glavnom crvene zrake. Zbog toga se svojstva može vrlo dobro upotrijebiti u visokim planinama (v. sl. 30). Laganu maglu, koju često vidimo u daljini, odstranjuje tako, da ćemo na slici više vidjeti, negoli što smo okom vidjeli. Kod upotrebe crvenog filtera slike ne će biti savršeno oštre. Naši su objektivi naime konstruirani na temelju proračuna, kod kojih su u obzir uzete modre zrake. No tome možemo doskočiti upotrebom malenoga relativnog otvora. Dakle, zaslon treba što više suziti. Produženje osvjetljenja kod upotrebe toga filtera je cca 8-struko.

Narančasti filter također apsorbira skoro sve modre zrake, a ističe žute i crvene tonove. Panmaterijal dobro služi za snimke na daljinu. Produženje ekspozicije 5 puta (sl. 30a).



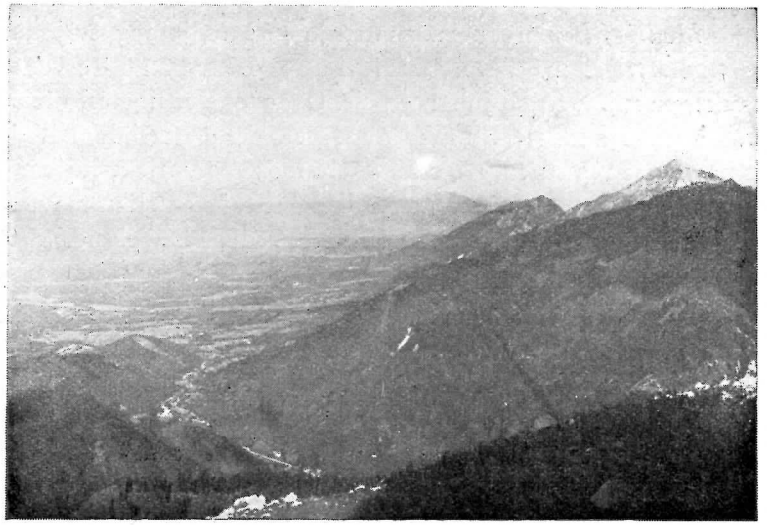
Sl. 30.

Snimak: Fotozadruga

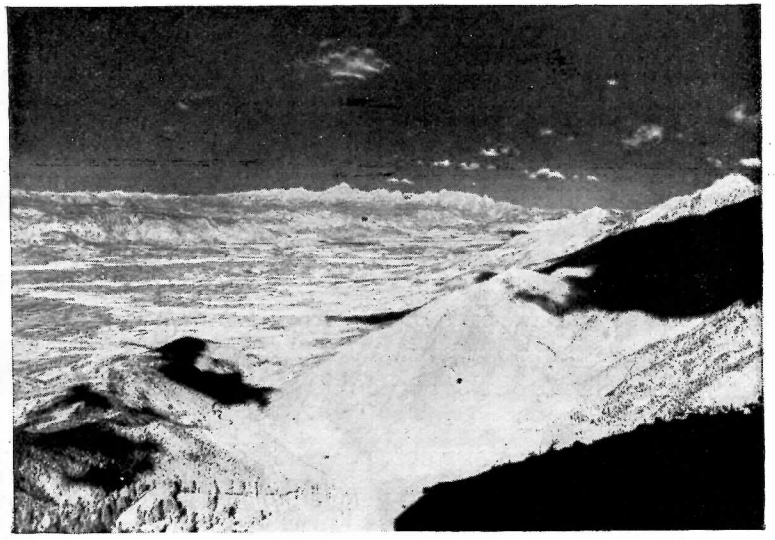


Sl. 30/a

Snimio: V. Riedl



Sl. 31. Snimak sa panmaterijalom



Sl. 32. Isti snimak s »infracrvenim« materijalom

Snimci: Dr. A. Plotnikov

Modri filter treba za snimanje kod umjetnog svijetla s panmaterijalom. U tim slučajevima zadržava žute i crvene zrake, pa snimci djeluju naravnije. Osim toga se upotrebljava kod snimanja magle, ali također samo s panmaterijalom. Taj mnogo više registrira, nego mi okom možemo vidjeti, i djelomično uklanja maglu, pa želimo li dobiti vjernu sliku magle, moramo upotrijebiti modri filter. Produženje ekspozicije 2 puta.

UV (ultra-violetni) *filter*, upotrebljava se samo ondje, gdje je vrlo jako djelovanje ultravioletnih zraka, dakle u visokim planinama (iznad 2000 m), katkad na moru (samo onda, kad su dani vrlo vedri). Upotrebljava se i kod fotografija u bojama, nadalje kod snimanja snježnih krajolika u planinama.

Polarizacioni filter služi za uklanjanje suvišnih refleksa, na pr. kod snimanja izloga, svjetlucavih predmeta i t. d. Upotrebljava se tako, da se metne malo dalje pred objektiv nego obični filter, zatim se promatra slika na mutnoj ploči, a filter se tako dugo okreće, dok nestanu nepoželjni refleksi. U vezi je s filterima novija tekovina fotografije:

INFRACRVENA FOTOGRAFIJA

Duljina vala infracrvenih zraka veća je nego kod vidljivih zraka svjetlosti. Ljudsko oko ne opaža infracrvene zrake, koje sliče toplinskim zrakama. Da bi došlo do izražaja djelovanje tih zraka, upotrebljava se negativski materijal, čija je emulzija za to senzibilizirana. Takva se ploča snima tamnocrvenim ili crnocrvenim filterom.

Ako snimamo na daljinu po mutnom oblačnom danu, dobit ćemo pomoću infracrvene fotografije potpuno jasne i

čiste slike. Za tu fotografiju ne postoji dakle tmurno vrijeme ili magla.

Infracrvena fotografija naročito je važna radi svojih svojstava u pomorstvu i avijaciji, a upotrebljava se i u kriminalistici.

PRIGODNI MOMENTNI SNIMCI
(SNIMCI ZA SJEĆANJE)

Iskustvo pokazuje, da se amateri najviše bave ovom vrstom snimanja, prilikom raznih izleta, svečanosti, obiteljskih priredaba i t. d.

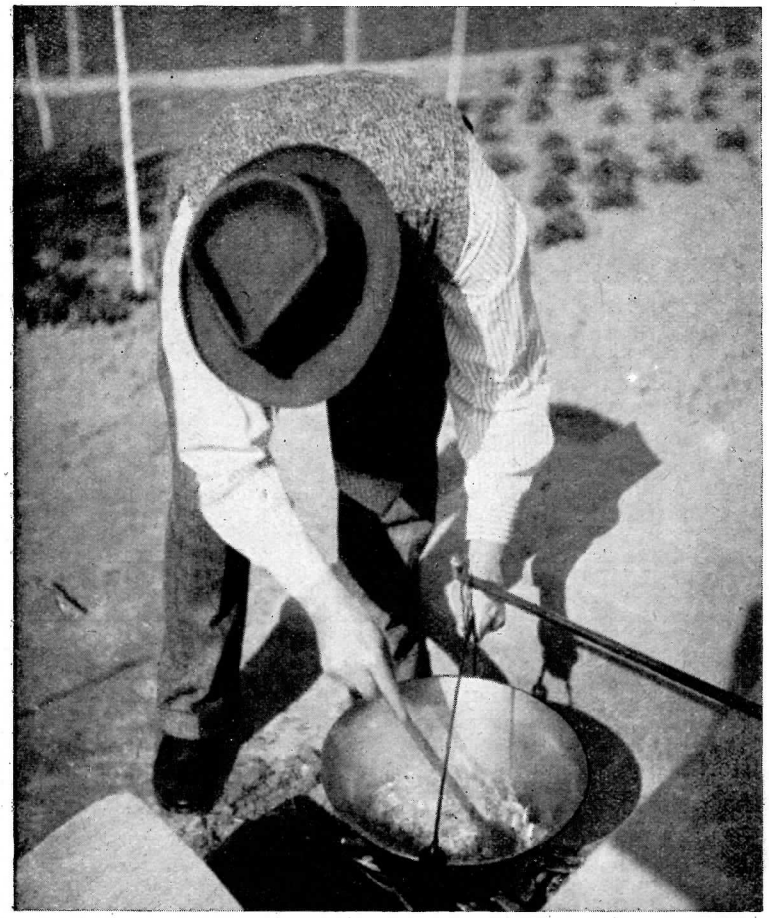
Kod tih snimaka treba uvijek nastojati, da snimimo baš ono, što naš pogled zadržava, dakle baš onakve scene i momente, kakvi su uistinu. Kod njih valja izbjegavati svako namještanje, jer bismo inače unaprijed isključili mogućnost, da čovjeka prikažemo onakvim, kakav zaista jest. Ovo nekoliko sličica (sl. 33—36) snimano je po tom principu. Kod ove vrste fotografskog djelovanja ne ćemo moći paziti na neko umjetničko stvaranje, jer će mnogo puta nedostajati uvjeti za to. Dogodit će se na pr., da svijetlo ne pada, kako bi trebalo, da okolina nije onakva, kakvu bismo mi htjeli, i t. d. Važno je kod tih fotografija, da snimamo ono, što će nas podsjetiti na vesele časove, koje smo u raznim zgodama proživjeli. Zato ponavljamo: sve, što nam oku godi, sve, što nas razveseljuje, snimajmo onako, kako smo to stvarno i gledali. Ipak treba i tu nastojati, da se po mogućnosti držimo osnovnih pravila o fotografiji.

Mnogo je važnija grana fotografije

Sl. 33. »Loži se vatra za gulaš« Snimak: V. Riedl

Sl. 34.
Snimak: Fotozadruga

Sl. 35.
Snimio: L. Jurčić



Sl. 36. »Luk se prži« Snimio: V. Riedl

KRAJOLIK

Snimanje krajolika dio je fotografske umjetnosti, kojom se fotografi vrlo mnogo bave.

Snimke krajolika možemo svrstati u dvije skupine: u prvu spadaju snimci, koji nam prikazuju stvarnu karakteristiku kraja, koji snimamo (geografski i folklorni snimci, sl. 37, a u drugu skupinu ugođaji, sl. 38). Kod njih će fotograf spretnim izborom izreska iz cijele slike pokazati vlastito umjetničko shvaćanje.

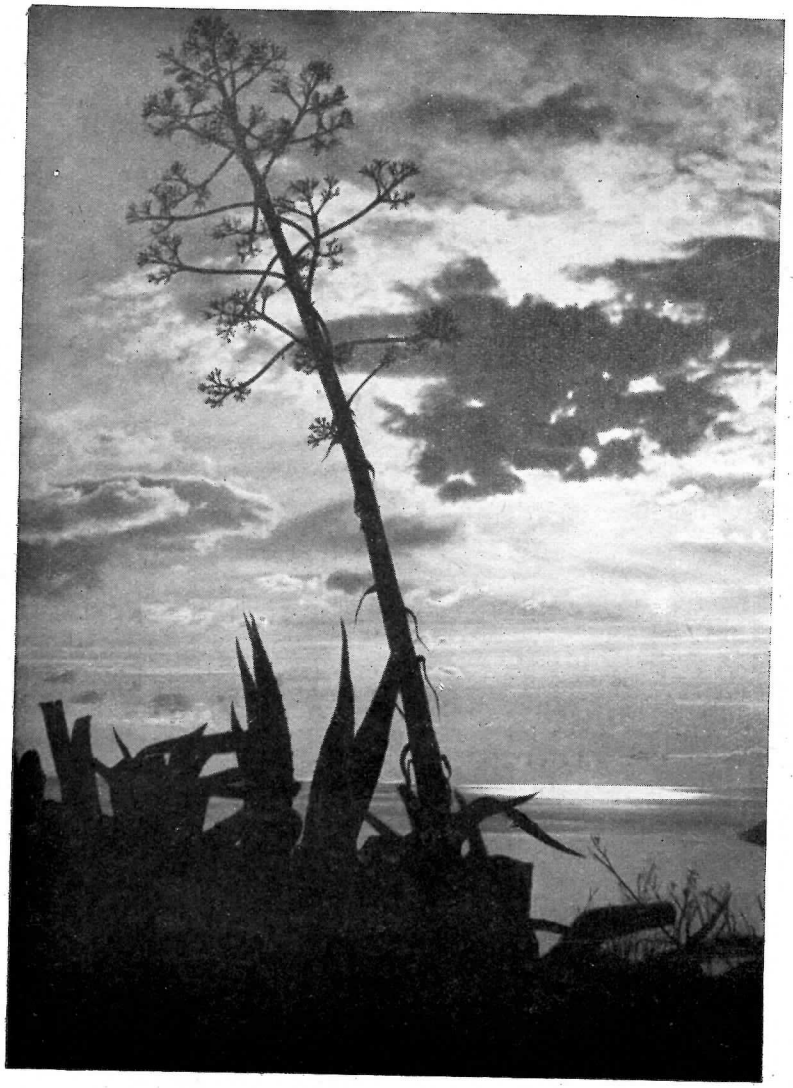
Kod snimanja krajolika treba izbjegavati natrpanost. To znači, da slika s nekoliko mirnih linija može da bude efektna i da pokazuje više od slike, koja je prenatrpana. Skladnost i ljepota slike zavisi u velikoj mjeri od smještanja horizontne crte; ta crta ne smije doći u sredinu slike, već treba paziti, da bude ili u njenoj donjoj ili u gornjoj trećini, već prema tome, kakvo je nebo (sl. 39); da li je prazno ili ima oblaka, ili kako je to inače potrebno s obzirom na umjetničko djelovanje slike.

Za snimanje krajolika osobito je važno vrijeme. Kod lošeg vremena rijetko ćemo moći da načinimo efektnu snimku. Ako je vrijeme lijepo s oblacima, slika djeluje lijepo, ako je pak vedro, a nigdje nema oblaka, slika će djelovati dosadno, jer ploha neba zauzima na njoj preveliki jednolični sivi prostor. Kako, na žalost, ne možemo uvijek, kada snimamo, naići na oblake, treba naći zgodno stajalište, s kojega će nam u prednji plan ući neko drvo (sl. 40; ili koji drugi visoki predmet), čije će grane, odnosno njegov gornji dio, prekriti stanoviti dio jednoličnog neba. Ako nam to ne bi bilo moguće, treba snimati krajolik tako, da nebo zauzme manji dio ($^1/_3$) slike (sl. 41).

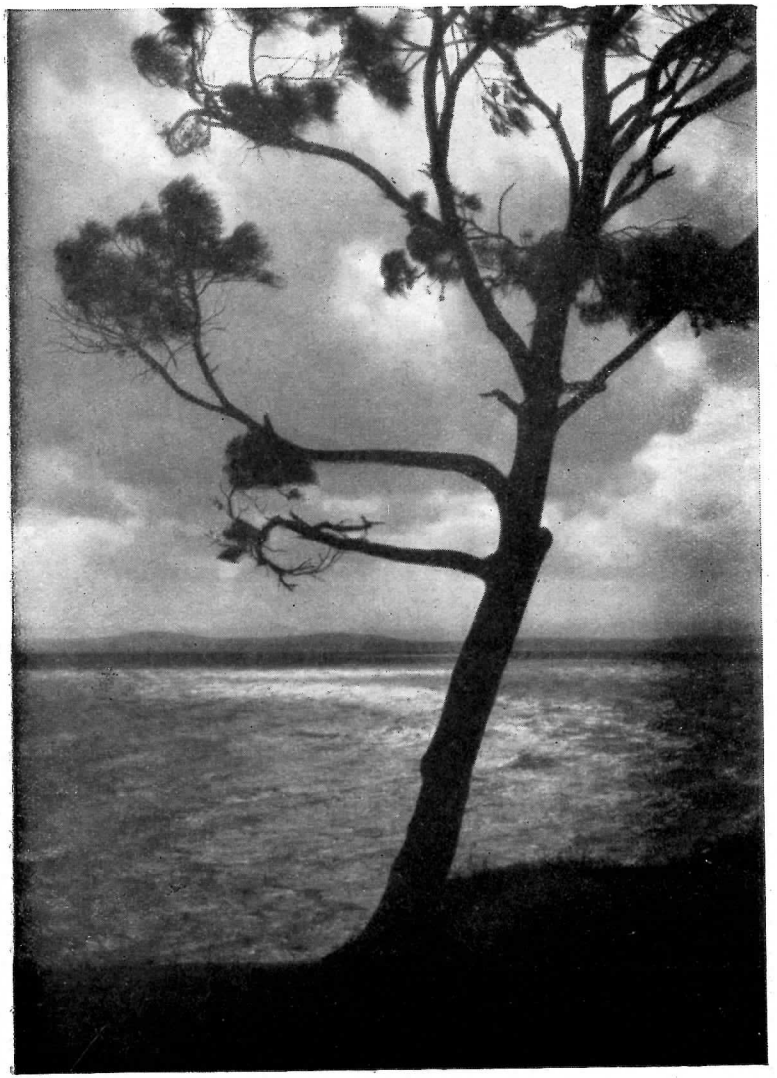
U prirodi prevlađuju zelene boje. Fotografskim putem ne možemo ih drukčije pokazati nego sivim bojama u raznim

Sl. 37. »Supetar«, geografski snimak Snimio: V. Riedl

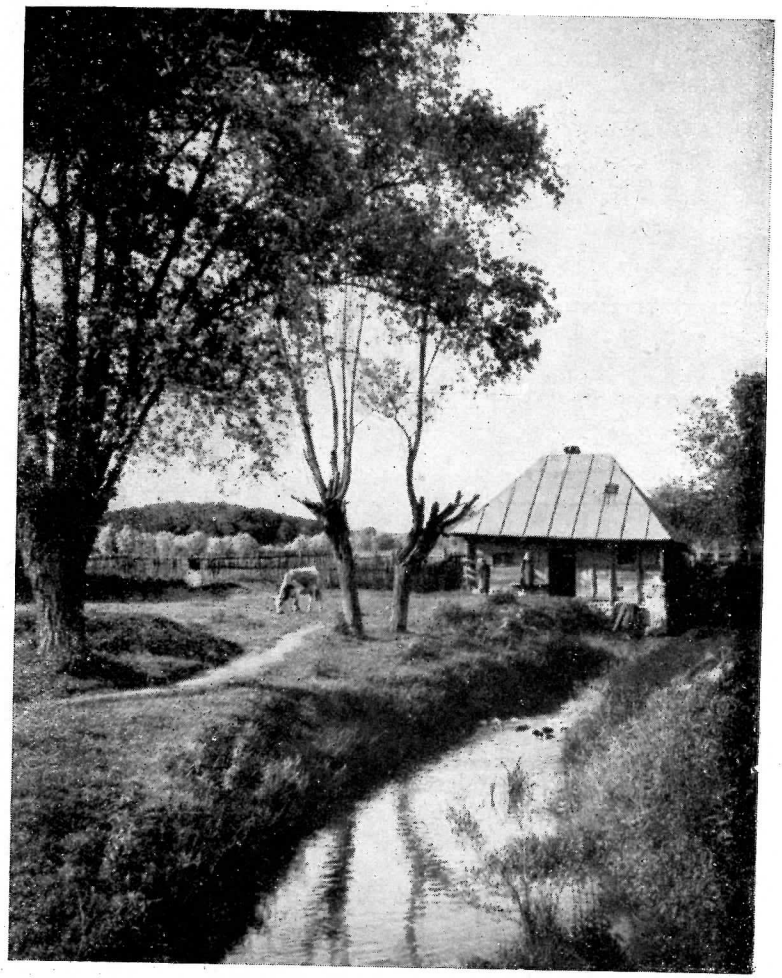
Sl. 38. »Ugođaj« Snimio: Lj. Tošović



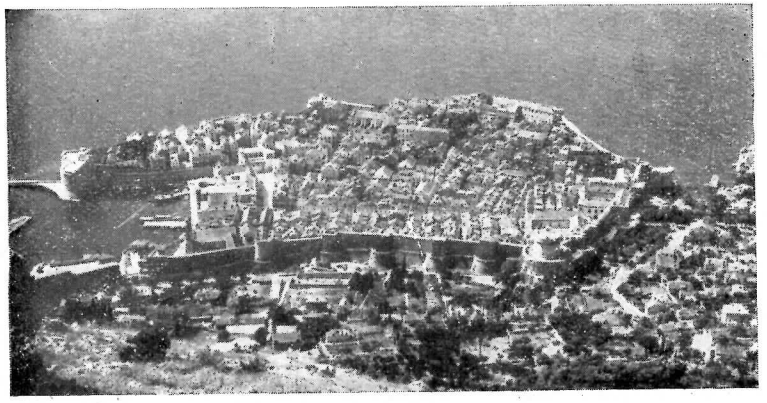
Sl. 39. Horizontna crta je smještena u donjoj trećini slike
Snimio: Lj. Tošović



Sl. 39a



Sl. 40. Grane stabla u prednjem planu pokrivaju nebo bez oblaka
Snimio: L. Jurčić



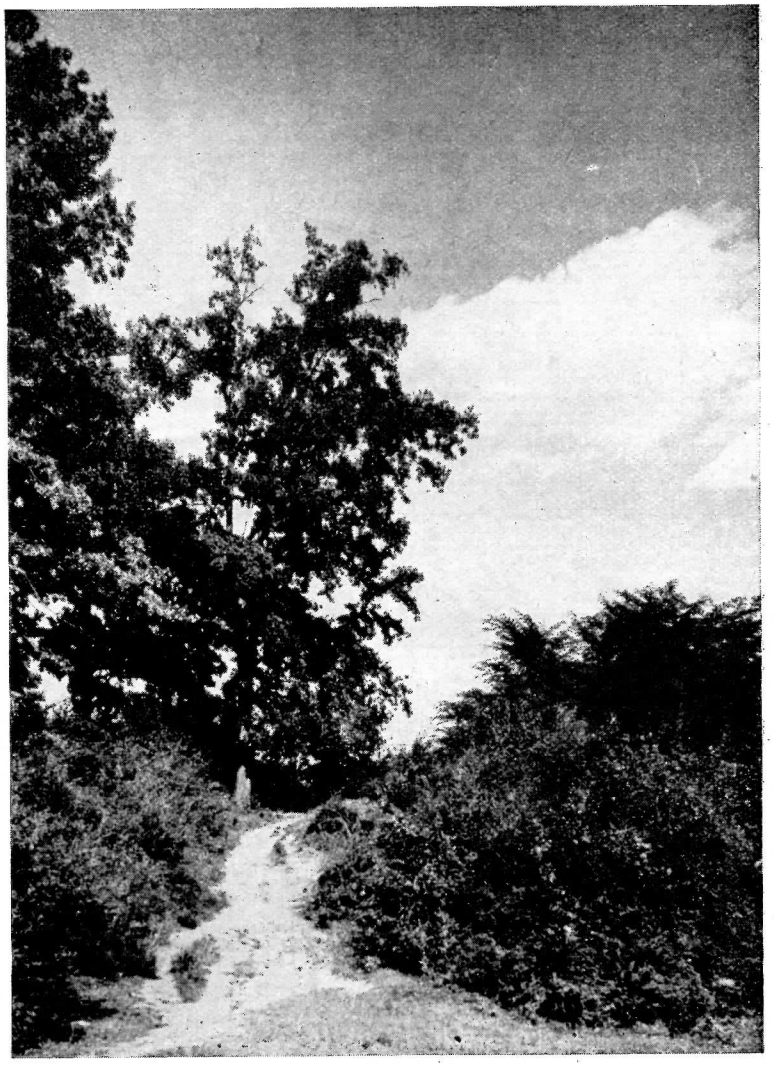
Sl. 52. Dubrovnik iz ptičje perspektive

Sl. 41. Nebo zaprema malen dio slike
Snimio: V. Riedl

nijansama. Prema tome moramo kod snimanja ovakvih krajolika u većini slučajeva upotrijebiti žuti filter. Da bi takva slika djelovala što plastičnije, treba snimati motive s ulazećim crtama (sl. 42; put, puteljak, potok, plot i t. d.). Vrlo su prikladni motivi s tekućom vodom (potoci i rijeke) ili stajaćom (more, jezero, mlaka). Teško je savjetovati izbor motiva za snimanje, jer svaki čovjek ima svoj ukus i na svoj način promatra prirodu pa snima ono, što ga najviše zanima. Zato ovdje iznosimo krajolike različitog karaktera, da bi čitalac iz njih mogao vidjeti, na što treba paziti kod njihova snimanja. Tako je na pr. zanimljiva slika (44), na kojoj ne vidimo ništa drugo osim stabljike kukuruza, a kao pozadinu: nebo s oblacima. Unatoč jednostavnosti slika djeluje lijepo.

Kod snimanja krajolika moramo osobitu pažnju posvetiti svijetlu i sjeni, t. j. s koje nam strane dolazi svjetlost. Ako nam je na pr. sunce za leđima ili točno nad nama, slici će nedostajati elementarni uslov u ovoj našoj crnobijeloj umjetnosti, »sjena«. Najbolje i najefektnije slike dobivamo onda, kad nam svjetlost dolazi sa strane ili sprijeda (iz smjera potpuno nasuprot ili ponešto sa strane nasuprot aparata), jer je kontrast svijetla i sjene u tom slučaju vrlo jak. U svim tim slučajevima slika obiluje sjenama. U prvom slučaju sjene su dugačke. Takve vidimo obično ujutro i predvečer. Oko podne su sjene vrlo kratke, zato se preporučuje, da se krajolici od 11 do 15 sati (ljeti) ne snimaju. Kad se snima protiv svijetla, treba uvijek upotrijebiti *zaslon protiv sunca.*

Veoma je zahvalan motiv za snimanje »voda«, u svakom obliku. Ako je voda glavni predmet slike, treba paziti, isto kao i kod slike, gdje veći dio zaprema nebo, da ne bude monotona. Zato je dobro, da se u vodi vide neki predmeti i njihovi odrazi (sl. 45 i 46; lađa s jarbolima, oblaci, drveće, refleks sunca, mjeseca, jaki valovi, klisure i t. d.). Naročito

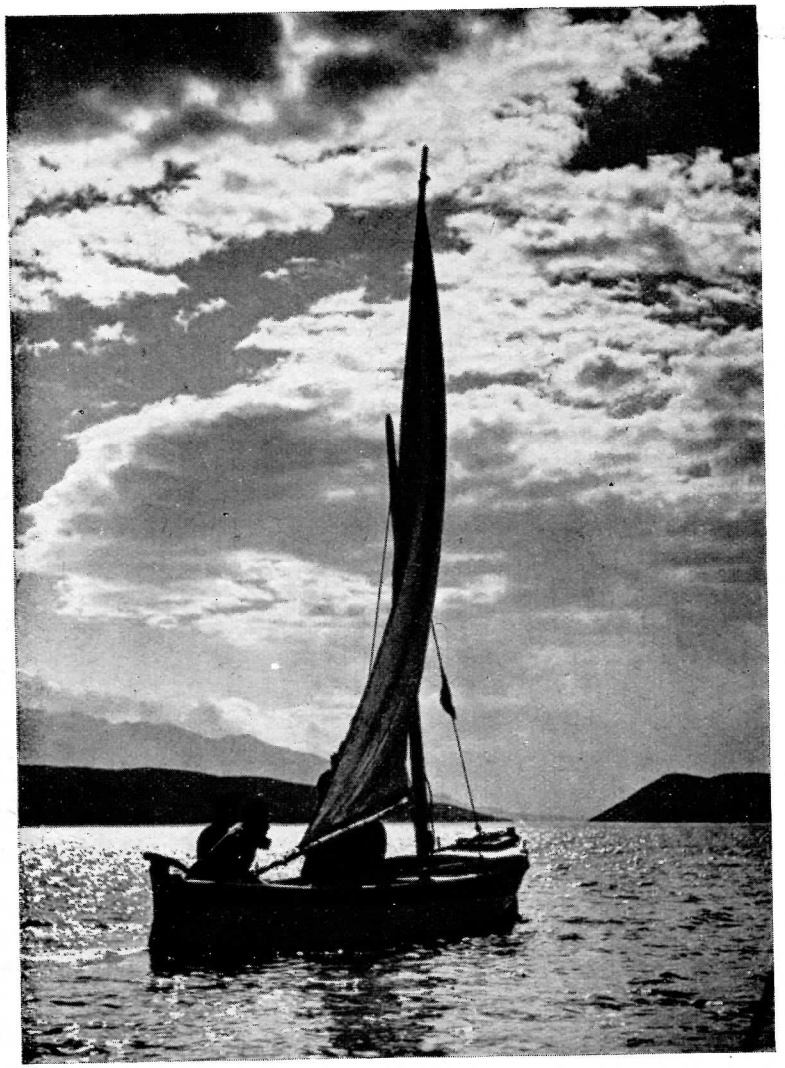


Sl. 42. Puteljak ulazi u sliku

Snimio: V. Riedl

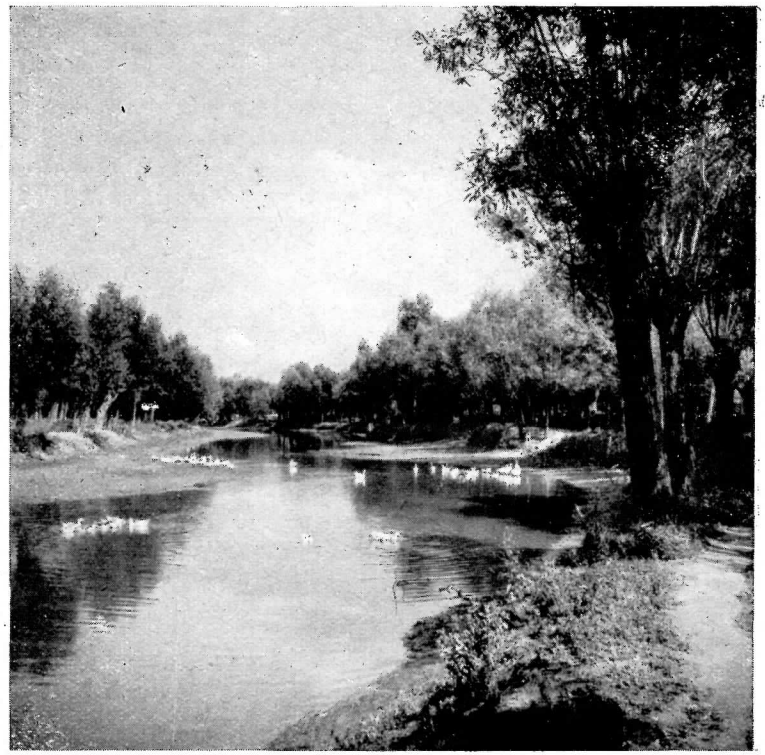
Sl. 44.

Snimio: D. Paulić



Sl. 45. »Jedrenjak«

Snimak: Fotozadruga



Sl. 46. »Pačji raj« Snimio: L. Jurčić

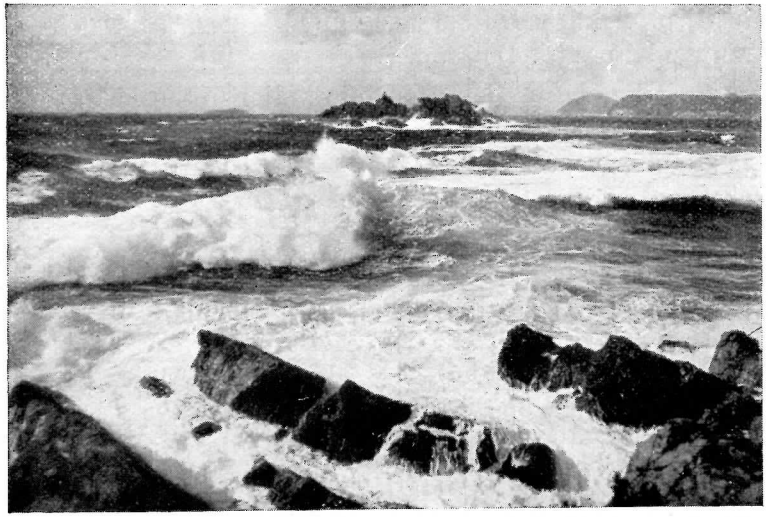
su lijepi efekti kod uzburkanog mora: valovi, njihovo udaranje u klisure (sl. 47) i t. d.

Posebno poglavlje u snimanju krajolika zauzima snijeg. Za snimanje snijega vrijedi ono općenito pravilo, koje vrijedi za krajolike uopće. Treba prepustiti snimaču, da sam po svom ukusu odabere motiv, koji ga zanima. Upozorujemo na upotrebu filtera (sl. 48, 49).

I magla može također biti glavni predmet slike. Njome se postizavaju izvanredni efekti. Treba samo paziti na to, da se u magli uvijek jasno razabire više planova. U prednjem planu treba da se ističe neki predmet (drvo, čovjek i t. d.), a u daljim planovima predmeti se postepeno sve više gube, dok sasvim ne iščeznu. Kod snimanja s ortokromatskim materijalom radi se bez filtera, kod pankromatskog materijala treba upotrijebiti modri filter (sl. 50).

Treba napomenuti još i visinu, u kojoj držimo aparat prilikom snimanja. Držimo li ga u visini očiju, dobivamo slike, na koje smo najviše navikli, jer iz te visine gledamo svijet. Aparat možemo isto tako spustiti do visine trbuha (obično Rolleikord i slični aparati sa zrcalom) ili još niže, u kome slučaju dobivamo vrlo interesantnu t. zv. *žablju perspektivu* (sl. 51). U njoj slike čine osobit utisak, jer je prednji plan malen, a veći dio slike zahvata nebo, od kojeg se predmet osobito ističe. Ta perspektiva ima prednost, da se njome može odstraniti svaka nezgodna pozadina. Treba samo paziti, da prednji plan, koji se nalazi neposredno pred aparatom, bude oštar.

Tome nasuprot stoji t. zv. *ptičja perspektiva,* koju dobivamo, ako snimamo iz osobito visokih stajališta (iz aviona, tornjeva, visokih kuća i t. d.; sl. 52). Kod te perspektive upravo je pozadina važan elemenat za samu sliku, dok je ona kod žablje perspektive odstranjena.



Sl. 47. »Grebeni« Snimio: D. Paulić

Sl. 48. »Na Jahorini« Snimio: D. Paulić

Sl. 49. »Zima u planini« Snimio: D. Paulić

Sl. 50. Snimio: V. Riedl

Sl. 51. »Moslavka« (žablja perspektiva) Snimio: V. Riedl

ARHITEKTURA

Graditelj postavlja građevinu obično tako, da najbolje djeluje, ako se promatra iz visine očiju. Zato bi bilo prirodno, da se ona i snima iz te visine. Građevine imaju tri dimenzije, a u fotografiji se moraju smjestiti na dvodimenzionalnu plohu, pa će se zato izgubiti plastika, koja je kod svake građevine glavna karakteristika. Taj nedostatak treba nekako nadomjestiti, a to činimo na ovaj način:

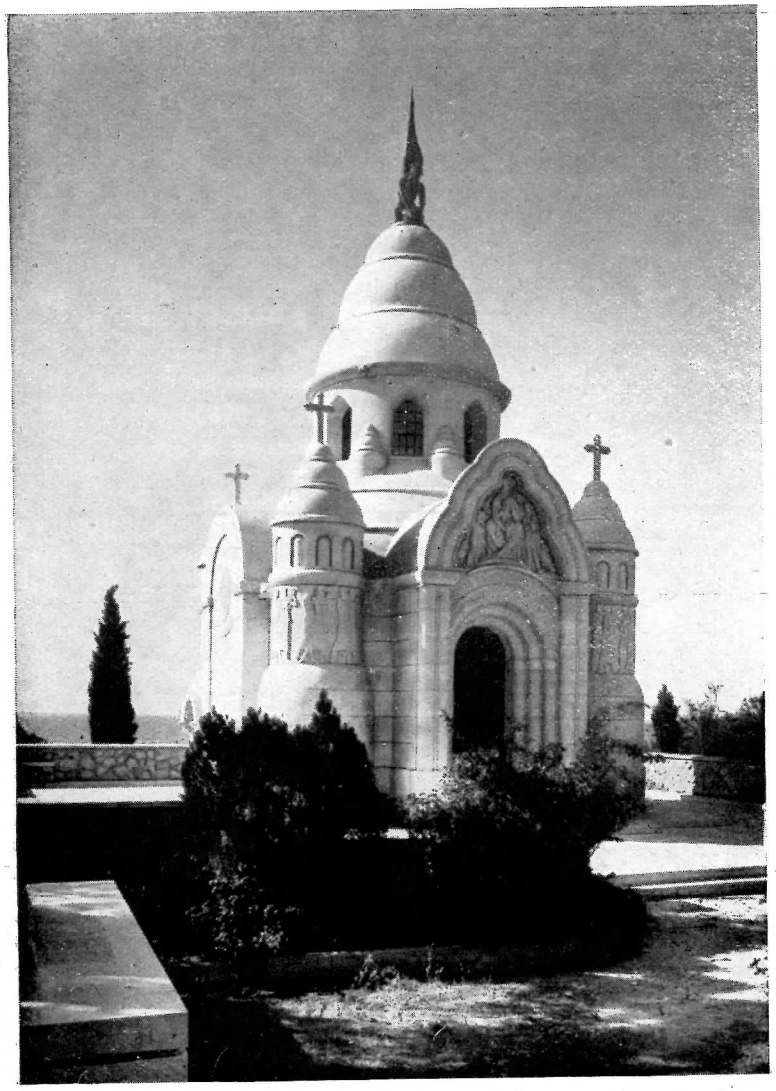
1. izborom prikladnog osvjetljenja. Jedna strana građevine mora biti u potpunoj svjetlosti, a druga u sjeni (sl. 53). To znači, da se arhitektura mora snimati uvijek po suncu, i to tako, da nam svijetlo dolazi sa strane. Ona se ne smije snimati protiv svijetla ni po tmurnom vremenu, jer bismo u takvom slučaju dobili sasvim neplastične slike, bez sjena.

2. *Upotreba žutog filtera.* Stare su građevine obično tamne pa se dovoljno ističu od svijetlog neba. Moderne su građevine naprotiv obično svijetle, pa zbog toga moramo kod njihova snimanja upotrijebiti srednji ili tamni, a katkad čak narančasti filter, da bi nebo bilo tamnije, i da bi se tako građevina što bolje istakla (sl. 54).

Kod snimanja arhitektura treba nastojati da se postigne najveća oštrina, jer će se samo tako moći dobiti mnoge vrijedne pojedinosti, kojima obično obiluje svaka ljepša zgrada (sl. 55, 56, 57). To će nam u mnogim slučajevima biti otežčano, osobito u velikim gradovima, gdje je živ promet. Na ulici ćemo se teško moći postaviti s tronošcem i aparatom, jer ćemo smetati prometu. U takvim se slučajevima treba poslužiti nekim prozorom u prvom katu i snimati s njega.

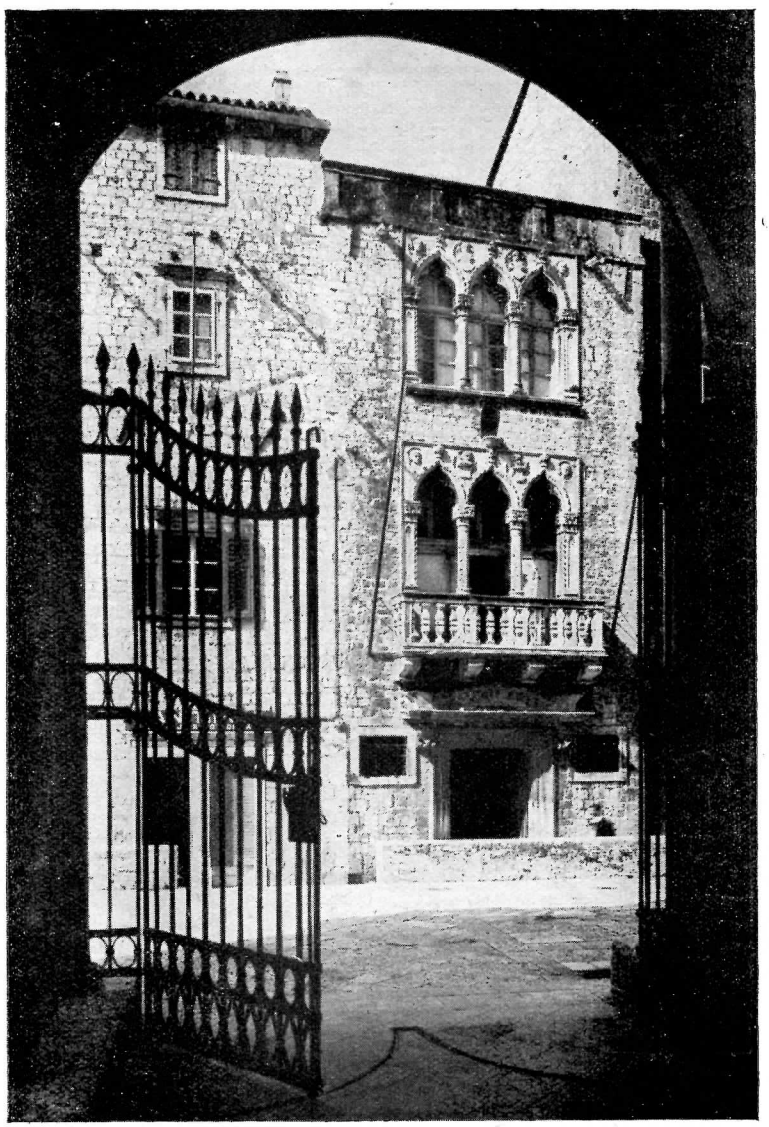
Veoma je važno, da se aparat uvijek drži horizontalno. Snimajući neku visoku građevinu fotograf će instinktivno nagnuti aparat prema gore; no već je istaknuto, da bi to bila

Sl. 53. Iz Dalmacije Snimak: Fotozadruga

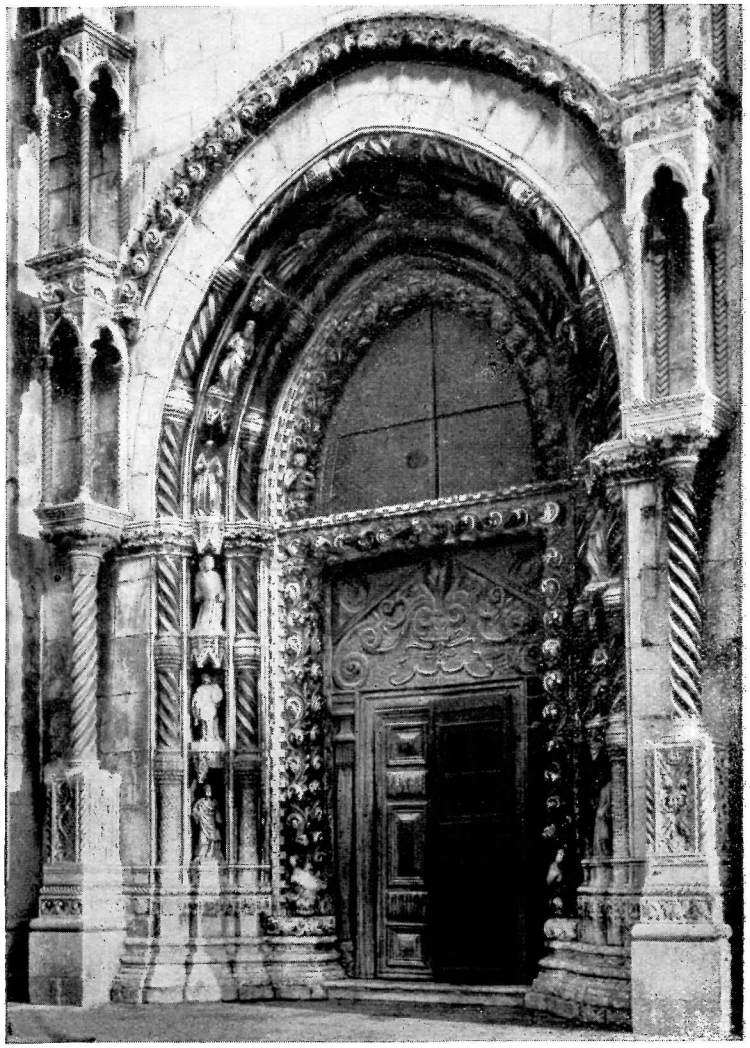


Sl. 54. Snimio V. Riedl

Sl. 55. Dubrovnik Snimak: Fotozadruga



Sl. 56. Trogir Snimio: V. Riedl



Sl. 57. Šibenik Snimio: V. Riedl

velika pogreška, jer bismo tada dobili nagnute linije (sl. 58, 59), a time i neprirodnu perspektivu*, pa je uputno, da se od objekta dovoljno udaljimo.

Ispadne li nam u takvom slučaju prevelik i prazan prednji plan, on se može izostaviti kod kopiranja ili povećavanja slike. Da bi se aparati mogli ravno postaviti, providjeni su često vodenom vagom. Nemamo li aparat s tim rekvizitom, preporučuje se snimaču da na mutnoj ploči namjesti objekat tako, da okomite crte objekta budu točno usporedne s rubom mutne ploče.

Interijeri. Kod ove nam vrste snimanja u većini slučajeva dostaje danje svijetlo, jer nam takve snimke same po sebi dozvoljavaju dugu ekspoziciju. Dogodit će se međutim, da ćemo kao ispomoć ipak upotrijebiti i umjetno svijetlo. To će svaki fotograf moći sam ocijeniti na mjestu snimanja.

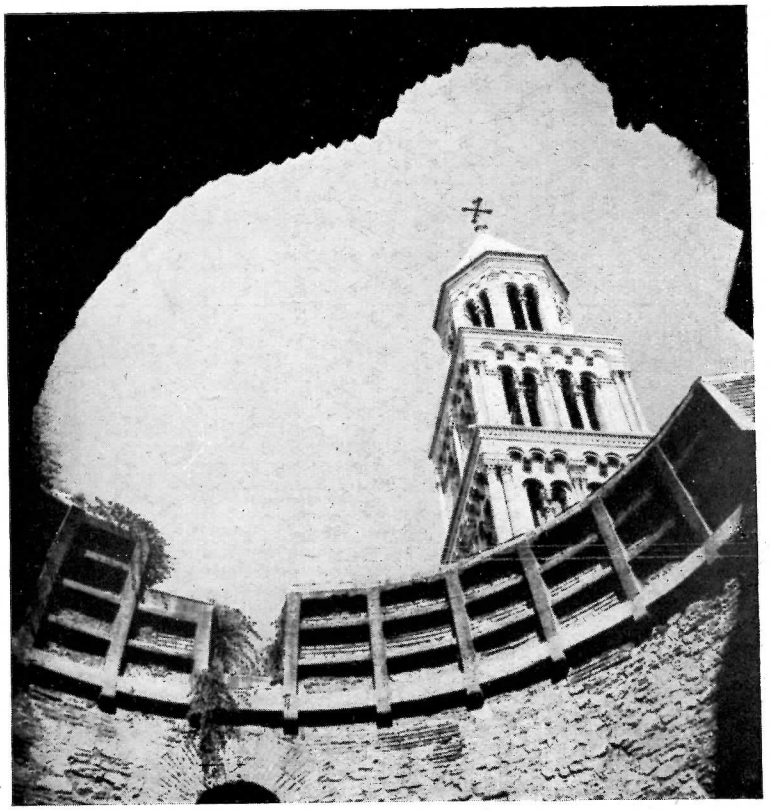
Važno je, da se i tu pazi na vertikalne linije isto onako kao i kod vanjskih arhitektonskih snimaka. *Kod same ekspozicije treba uvijek uzeti u obzir najtamniji dio interijera* Ako se snima prema prozoru ili bilo kojemu drugom izvoru svjetlosti, treba naročito dugo eksponirati, da bismo kasnije mogli kratko razvijati. Samo ćemo tako dobiti i u dubokim sjenama sve detalje (sl. 61 do 64).

* U iznimnim slučajevima događa se ipak, da je snimač prisiljen da digne aparat ili to čini radi naročitih efekata, no početniku se to nikako ne preporuča (v. sl. 60.).

Sl. 58. Snimljeno s nagnutim aparatom; vertikalne se linije ruše

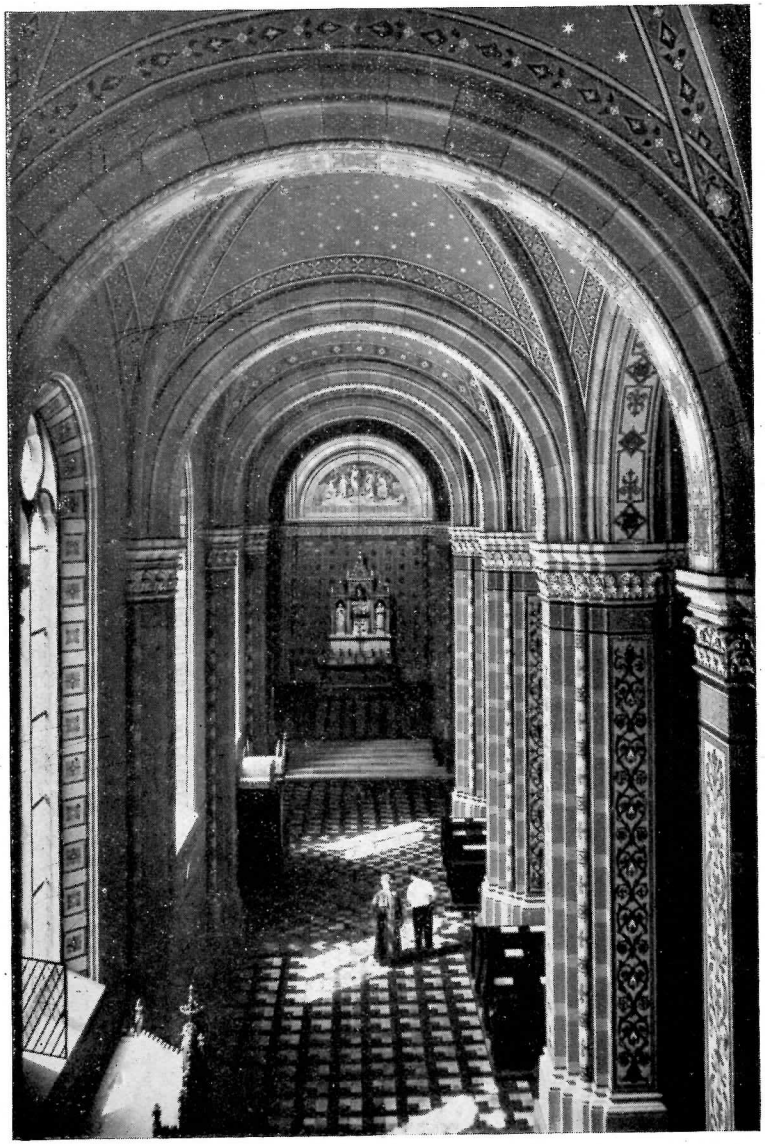
Sl. 59. Snimljeno s aparatom, koji je stajao ispravno; nosač objektiva je dignut

Snimio: L. Jurčić



Sl. 60.

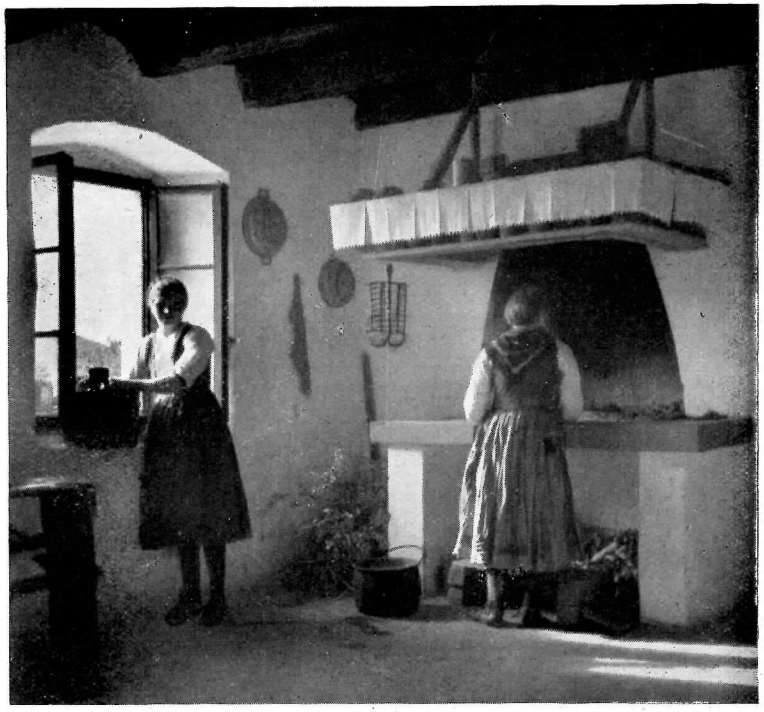
Snimak: Fotozadruga



Sl. 61. Đakovo Snimak: V. Riedl

Sl. 62. »Belec« Snimio: V. Riedl

Sl. 63. »Runjenje kukuruza« Snimio: L. Jurčić



Sl. 64. Iz Dalmacije Snimio: L. Jurčić

BILJE I CVIJEĆE

Ova vrsta snimaka dijeli se u dvije glavne skupine, i to:
a) snimke u prirodi (sl. 65): cvijeće ili bilje na korijenu i
b) snimke kod kuće (sl. 66).

Snimanje cvijeća i bilja u prirodi većinom je skopčano s poteškoćama. Ako na pr. želimo snimiti cvijet, obično oko njega nailazimo i na drugo cvijeće ili bilje, koje nam ne treba. U takvom slučaju treba da upotrijebimo za snimanje dugu žarišnu daljinu, zbog čega će cvijet, što ga želimo snimati, biti oštro crtan, a okolina će ostati nejasna (sl. 67, 67a). Pretpostavlja se, da se snima s većim relativnim otvorom. Kod snimaka vani i onako je potreban veći relativni otvor, jer se bilje od strujanja zraka skoro uvijek miče, pa zbog toga ekspozicija mora biti kratka, a to će biti moguće samo s velikim zaslonom. Pri tome je još važno i pitanje pozadine. Specijalisti za ovakvu vrstu snimanja pomažu sebi tako, da iza cvijeća namjeste karton (sl. 68). No u većini slučajeva, kad ne namjeravamo da snimamo baš cvijeće, ne stoji nam ni karton pri ruci. Ako je moguće, treba tada snimati iz žablje perspektive, jer će se tako cvijet isticati na plohi neba, t. j. nebo će mu poslužiti kao pozadina (sl. 69, 70).

Ovakve poteškoće otpadaju kod *snimanja u kući.*

Tu možemo po želji namjestiti cvijeće i odabrati pozadinu, umjetnim svijetlom postići ćemo efekte prema potrebi i ukusu (sl. 71, 72).

Potrebno je napomenuti, da cvijeće reagira na jako svijetlo i na toplinu. Cvijet počinje venuti, i latice mu se spuste, pa će snimak biti neoštar. Zato treba pri tom biti osobito oprezan. Najbolje je pripremiti takvo snimanje bez svjetlosti, a onda posebno osvijetliti cvijet, kad se eksponira.

Često je vrlo dobro, ako se ograničimo samo na snimanje detalja cvijeta (na pr. prašnik, pestić).

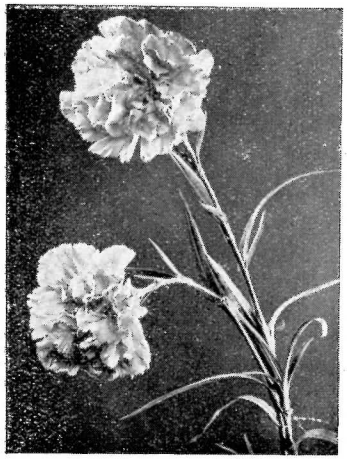
Sl. 65. Snimio: L. Jurčić

Sl. 66. Snimio: V. Riedl

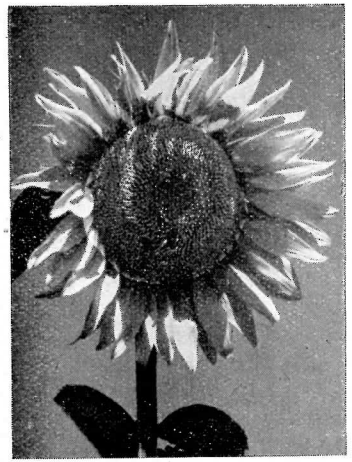
Sl. 67. Cvijet oštro crtan, okolina nejasna Snimio: I. Horvat

Sl. 67a. Runolist Snimio: I. Horvat

Sl. 69. Pozadina nebo Snimak: Fotozadruga



Sl. 68. Pozadina sivi karton
Snimak: V. Riedl



Sl. 70. Pozadina nebo
Snimak: L. Jurčić

Sl. 71. Snimak u kući

Snimio: N. N.

Sl. 72. Snimano u kući

Snimio: N. N.

ŽIVOTINJE

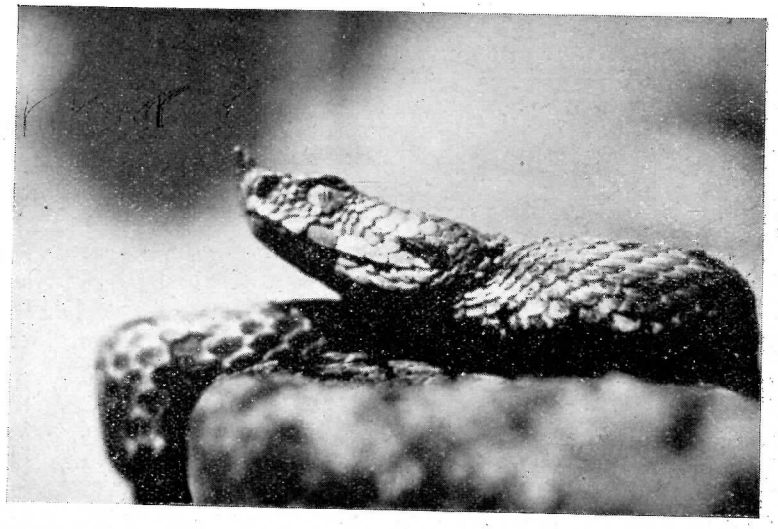
Snimanje životinja jedno je od najtežih grana fotografije. Osim naših domaćih životinja one su obično u prirodi plašljive te bježe od čovjeka. Pa i domaće životinje često bježe od njega, pogotovo kad ugledaju fotografski aparat. Treba dakle kod te vrsti snimanja biti vrlo oprezan. Aparat treba već prethodno zgodno namjestiti i čekati na pogodan momenat. Kako rijetko kad dobro uspije snimak »a prima«, preporučuje se da se napravi čitava serija snimaka, a onda izaberu najbolje (sl. 73, 74).

Naročito je teško snimati divljač u prirodi. Tu već snimač mora imati lovačkog znanja i sposobnosti. Zato se rijetko vide dobri snimci divljači.

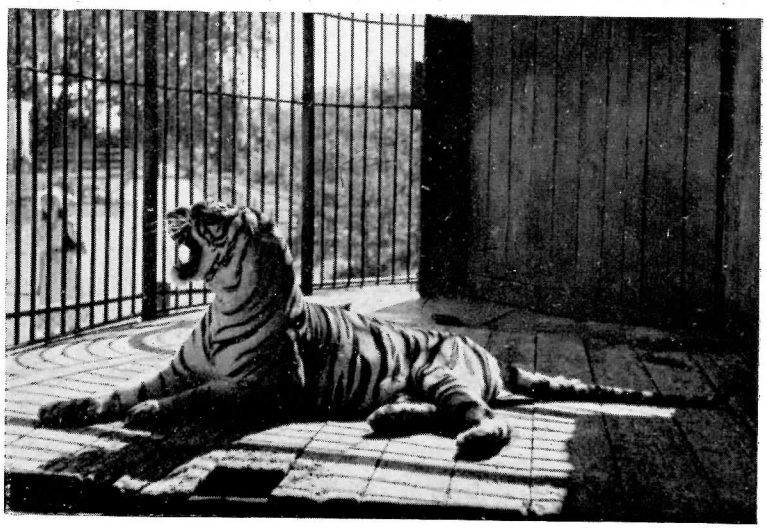
Mnogo je lakše snimati u zoološkom vrtu. Tu nam životinja stoji, tako reći, na pozornici. Prostor, u kojem se ona kreće, ograničen je. Kod tih snimaka treba samo čekati na zgodan momenat. No i u zoološkom vrtu se mora paziti na to, da na sliku ne dobijemo rešetke, jer te smetaju. Zato ćemo objektiv aparata proturiti kroz rešetke i tako snimati (sl. 75, 76, 77). Treba paziti i na pozadinu, jer se događa, da se boja životinje sljubi s pozadinom. Kod snimanja životinja u prirodi dobro će nam poslužiti teleobjektiv, budući da se redovito ne možemo dovoljno približiti životinji, a da je time ne preplašimo (sl. 78).

Sl. 73. Snimio: Zec

Sl. 74. Snimio: V. Riedl

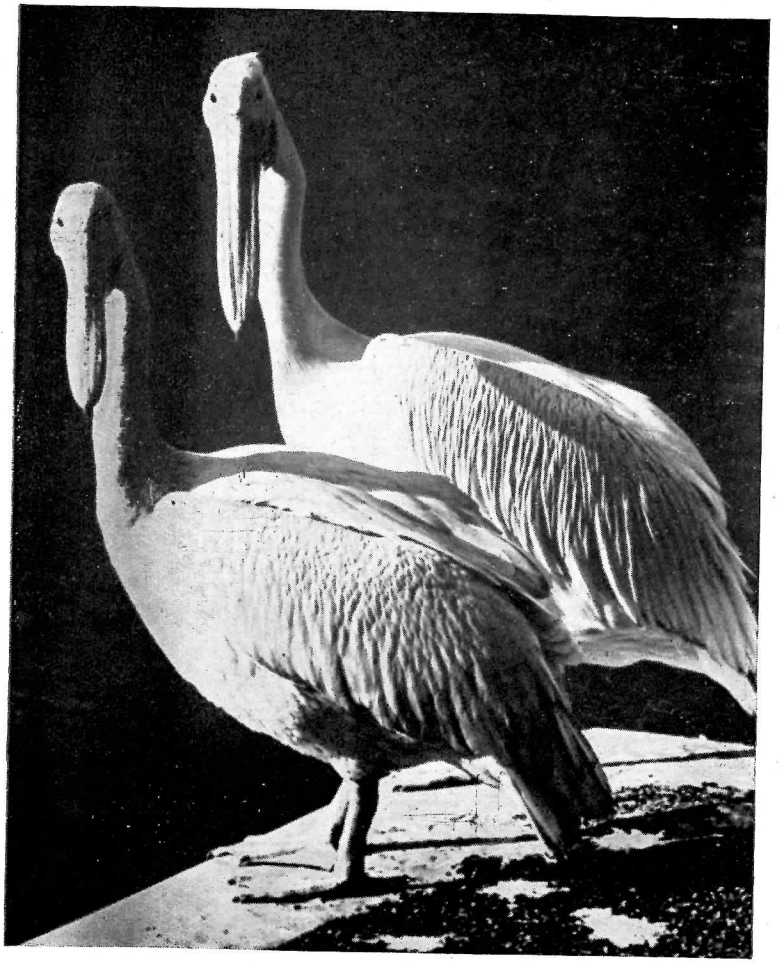


Sl. 78. »Poskok« Snimio: Zec



Sl. 75. Snimio: V. Riedl

Sl. 76. »U majčinu krilu« Snimio: T. Dabac



Sl. 77. »Sretan par« Snimio: T. Dabac

MRTVA PRIRODA

Snimanje mrtve prirode u prvom je redu vrsta studije. Svaka ovakva snimka pruža nam mogućnost da se upoznamo s kompozicijom, djelovanjem materijala, plastikom, osvjetljavanjem i t. d.

Prirodu u prirodi ne možemo premjestiti ni pomaknuti, nju se može samo onako snimati, kakva jest. Mrtvu prirodu, naprotiv, možemo postaviti, kako mi želimo. U tome i leži velika prednost ovoga snimanja.

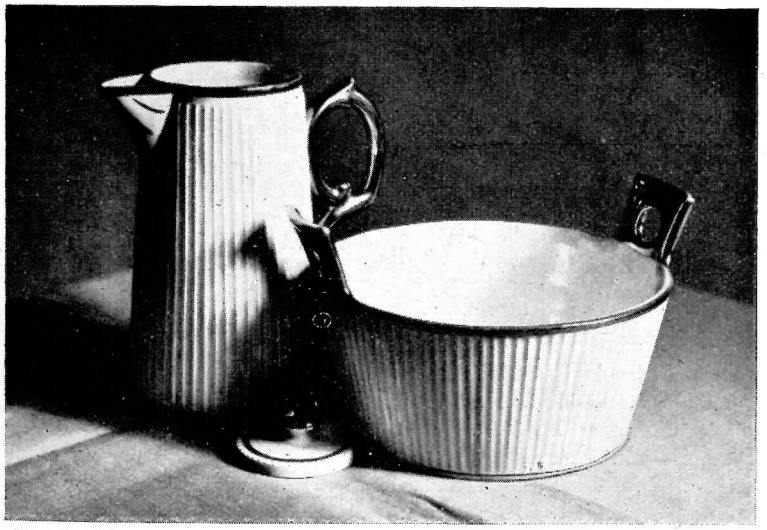
Snimanje mrtve prirode dobra je škola za onoga, koji se želi baviti fotografijom u bojama. To je najsigurniji put, da se upozna s djelovanjem i međusobnim odnosom boja. Nekoliko pokusa otkrit će zanimljive veze između boja i uvijek nove probleme.

Za fotografiranje mrtve prirode možemo upotrijebiti danje ili umjetno svijetlo. Danje svijetlo dobro je onda, ako dolazi sa strane, i daje nam dobre, plastične rezultate. Svakako je zgodnije raditi s umjetnim svijetlom, jer izvor svjetlosti možemo namjestiti, kakogod želimo.

Pri tom treba uvijek pomno paziti na dubinsku oštrinu. Kako se mrtva priroda snima obično iz male udaljenosti, može se dogoditi, da se već u samom nizu predmeta, što ih snimamo, pojavi neoštrina. Zato tu treba jako zasloniti, a to samo po sebi zahtijeva dugu ekspoziciju, a ona, opet, upotrebu stalka.

Sama svrha važna je kod snimanja mrtve prirode. Može se na pr. dogoditi, da je svrha snimanja razdioba plohe ili prostora, i da je kod toga svejedno, kakve predmete snimamo (sl. 79). Kod takve mrtve prirode, koja je izgrađena iz estetskog i kompozitorskog gledišta, dobro treba paziti na ispravnu razdiobu masa u prostoru, na položaj i smjer linija pojedinih dijelova, te konačno na ispravnu razdiobu svijetla i sjene. Druga je stvar, ako takvom snimkom želimo prikazati karak-

Sl. 79. »Mrtva priroda« Snimao: V. Riedl



Sl. 80. »Mrtva priroda« Snimao: V. Riedl

teristiku materijala (sl. 80). Prirodno je, da ovakav snimak postaje bespredmetan, ako na prvi pogled tu karakteristiku ne uočimo.

SPORTSKE SNIMKE

Sportske snimke iziskuju i veliko fotografsko iskustvo i poznavanje pojedinih grana sporta. Fotograf mora znati, kada neko sportsko zbivanje postizava svoju kulminaciju.

Za tu vrstu snimaka potrebne su najkraće ekspozicije, jer je svaki sport niz brzih pokreta. Kratkoća ekspozicije ovisi od smjera, u kome snimamo. Ako smjer naše kamere stoji okomito na prugu sportskog kretanja, moramo najkraće osvijetliti (sl. 81, 82). Kratkoća osvjetljenja zavisi od brzine, kojom se objekt kreće. Što šiljastiji postaje kut, koji zatvara smjer naše kamere prema smjeru kretanja, to možemo upotrijebiti dužu ekspoziciju. Donosimo tabelu o minimalnim ekspozicijama i o brzinama pojedinih objekata.

TABLICA BRZINA, KOJIMA SE KREĆU RAZNI OBJEKTI:

	metara u 1 sec	potrebna ekspozicija
Voda većine rijeke	1	1/50
Morski valovi	7—13	1/500
Morski valovi u nevremenu	20—40	1/1500
Čamci na vesla	4,8	1/250
Jedrenjaci	6	1/300
Riječni brodovi kod vožnje niz vodu	7,5—9,1	1/400
Riječni brodovi kod vožnje uz vodu	3,3	1/150
Pomorski brodovi (srednje brzine)	5	1/250
Veliki oceanski brodovi	11—14,4	1/630
Motorni čamac	3—4	1/175
Vozila s konjskom zapregom u kasu	2,1	1/100
Fijaker	3,6	1/180
Auto (do 30 klm)	8,3	1/400

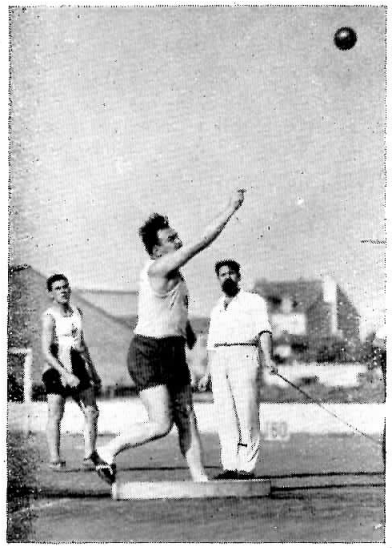
Auto (velika brzina)	20—25	1/1100
Teretni vlak	12—16	1/700
Osobni vlak	11—22	1/1000
Brzi i ekspresni vlakovi	25—28	1/1350
Pješak, obični korak	1,1	1/55
Pješak, brzi korak	1,7	1/85
Trkač na dugoj pruzi	2,6	1/130
Trkač na kratkoj pruzi	7,5	1/360
Plivač	1,	1/50
Biciklist	6,7	1/340
Motorni bicikl	15—20	1/900
Nogomet	24	1/1200
Konj u koraku	1,2	1/60
Konj u kasu	3,5	1/175
Konj u galopu	4,5	1/225

TABLICA ZA NAJDULJU EKSPOZICIJU OBJEKATA U KRETANJU

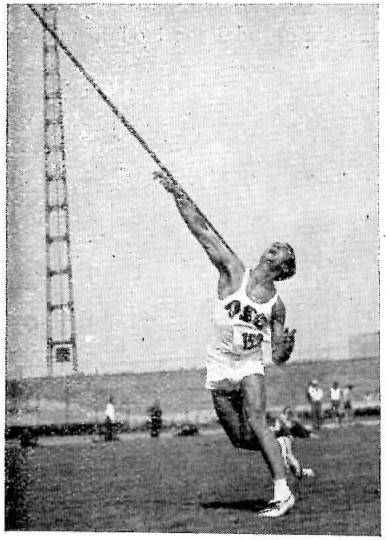
Najdulje ekspozicije, koje se od prilike mogu upotrijebiti za objekte, što se kreću usporedo s mutnom pločom na udaljenost od 100 žarišnih daljina. Na pr. ako je žar. daljina 10 cm, onda na udaljenost od 10 m.

		sekunda
Zborovi, skupštine (masa naroda), sjedeće grupe, oblaci, koji se pomiču, lišće, granje, koje se miče	do	1/25
Procesije, sajamski život, teška teretna vozila, životinje na paši, objekti, koje pomiče vjetar	„	1/50
Brzi hod, kupališni život, lagana vozila konjskom zapregom, drveće u buri	„	1/100
Velegradski život sa tramvajskim prometom, vodeni sport, lađe, životinje u mirnom trku	„	1/200
Sportske scene s brzim kretnjama, ples, lovačke scene, životinje u bijegu	„	1/500
Skokovi, konjske i biciklističke utrke	„	1/1000
Automobilske utrke, brzi željeznički vlakovi, avioni, let ptica	„	1/2000

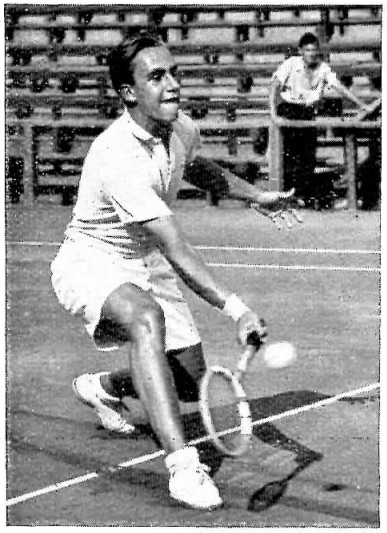
Sl. 81. Snimio: N. N.



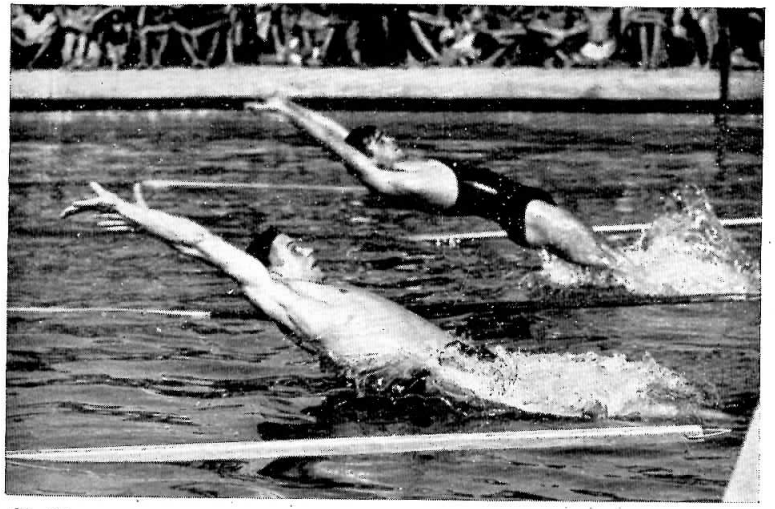
Sl. 82. Snimio: Sušić



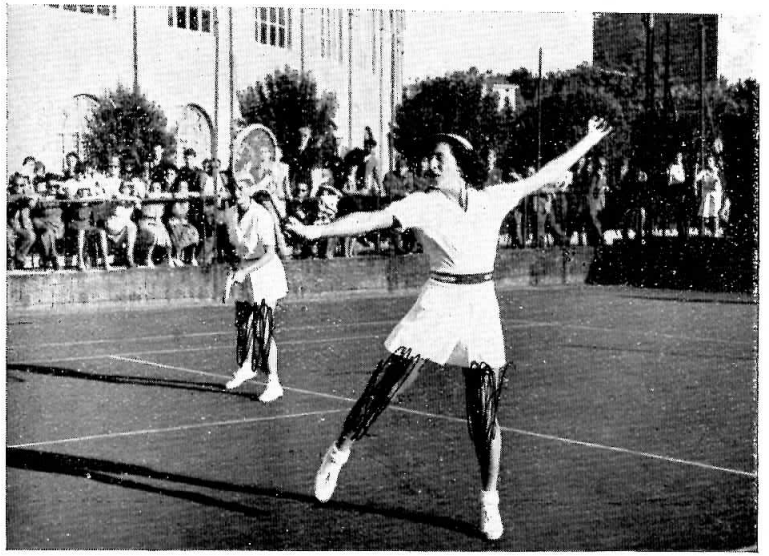
Sl. 86. Snimio: N. N.



Sl. 87. Snimio: N. N.



Sl. 85. Snimio: Sušić



Sl. 88. Snimio: N. N.

Ako na pr. snimamo gombača na prečki, treba da se pripremimo na to. Tu treba da sačekamo, dok sportsko zbivanje postigne vrhunac, t. j. dok gombač bude stajao okomito na rukama, pa ga u tome momentu treba snimiti. U tom slučaju ekspozicija ne mora biti jako kratka (dovoljno 1/100 sec.), jer je gombač fotografiran u času mirovanja. Drugi je slučaj na pr. utrka automobila. Automobil prelazi pored snimača velikom brzinom, pa ako taj želi dobiti oštru sliku, mora s aparatom pratiti automobil i eksponirati. Pozadina doduše ne će biti oštra, ali nas to ne će smetati, jer baš ta neoštrina pobuđuje u čovjeku osjećaj pokreta, odnosno brzine (sl. 85).

Najprikladniji su za sportske snimke aparati sa zaporom na razrez, jer nam oni omogućuju najkraća osvjetljenja. Film ili ploča moraju biti za to snimanje visoko osjetljivi, t. j. 21/10⁰—23/10⁰ DIN. Osim navedenih snimaka donosimo još 3 zanimljive sportske slike 86, 87, 88.

SNIMANJE PO NOĆI

I po noći se može fotografirati, jer i u noći ima skoro uvijek svjetlosti. Radi se samo o tome, da se dovoljno dugo eksponira. Noćne snimke treba raditi po mogućnosti s aparatom velikoga relativnog otvora (1:1,5 ili 1:2), no time nije rečeno, da se i s drugim aparatima ne bi mogle napraviti noćne snimke. Osim toga je dobro, da se upotrebljava negativski materijal visoke osjetljivosti (19/10⁰—23/10⁰ DIN).

U središtima velikih gradova svjetlo je obično tako jako, da se mogu učiniti i momentni snimci (sl. 89 i 90). U predgrađima i manjim gradovima svjetlost nije tako jaka. Važna je vrsta svjetlosti. Plinsko svijetlo na pr. nije tako aktinično, kao što je električno, pa tu okolnost treba imati u vidu.

Kad se rade vremenski snimci, potrebno je postaviti aparat na stalak ili kakvu čvrstu podlogu. Treba paziti na izvore

Sl. 89. Snimio: V. Riedl

Sl. 90. Snimio: Novak

svjetlosti, koji stoje postrance, jer će od njih na negativu nastati svijetle mrlje. Najbolje je u takvim slučajevima upotrijebiti zaslon protiv sunca. Kod snimanja vrlo je važno pripaziti, da od osvijetljenih automobila, tramvaja ili drugih vozila, što prolaze, ne nastanu na negativu svijetle pruge. Zato je potrebno, da se objektiv prekrije kakvim tamnim predmetom, na pr. šeširom, svaki put, kad prođe takvo vozilo. Kod toga treba paziti, da nam se aparat ne makne.

Ako je mjesto snimanja vrlo tamno, a treba snimiti samo kakav prizor, iskusni snimač često će upotrijebiti magnezijevu rasvjetu.

SNIMANJE KOD UMJETNOG SVIJETLA

Umjetno svijetlo znatno je slabije od danjega.

Danja je svjetlost naime sastavljena od svih obojenih zraka spektra, dok kod umjetne svjetlosti manjkaju baš one zrake, koje najjače djeluju na negativ, a to su modre i ljubičaste. To znači, da ćemo snimati samo žutim, zelenim i crvenim zrakama. Radi toga mora se uvijek za snimanje kod umjetne svjetlosti upotrebljavati ortopanmaterijal ili panmaterijal, koji je vrlo osjetljiv za crvenu i narančastu boju. Da se donekle ispravi ta nedostatnost umjetne svjetlosti, upotrebljava se u vezi s panmaterijalom modri filter ili modro obojena žarulja.

Kućnim žaruljama (Nitrafot, Tungsrafot, Vitaluks i t. d.) snima se vrlo mnogo, a rad je jednostavan, jer se one mogu razmještati po volji. Treba upamtiti pravilo, da *jakost* (intenzitet) *svijetla pada s kvadratom udaljenosti.* To znači, da intenzitet svjetlosti žarulje, koja stoji na 2 m od predmeta, što ga snimamo, iznosi samo četvrtinu od onoga, kad je žarulja udaljena 1 m od objekta.

Radimo li samo jednom žaruljom, potrebno je reflektiranim svijetlom rasvijetliti tamne dijelove objekta. To se

Tablica za ekspoziciju kod umjetnog svijetla

1) Magnezijevo svijetlo (Blitzlicht).

Brojke, označene pod svakom stavkom od I. do IV., treba primijeniti prema odnosnim uslovima. Tako dobivene brojke treba zbrojiti i dobiveni zbroj potražiti u stupcu A; u istom redu s tim brojem u stupcu C vidi se, koliko treba upotrijebiti magnezija za konkretni slučaj.

I. Udaljenost svijetla od objekta

0,7 m	0
1 m	1
1,5 m	2
2 m	3
3 m	4
4 m	5
6 m	6
8 m	7
12 m	8

II. Zaslon

F	2,7	do 3,2	0
F	4	do 4,5	1
F	5,6	do 6,3	2
F	8	do 9	3
F	11	do 12,7	4
F	16	do 18	5

III. Osjetljivost ploča

1.) Panmaterijal

$\frac{21^0}{10}$ DIN . 0

$\frac{18^0}{10}$ DIN . 1

$\frac{15^0}{10}$ DIN . 2

$\frac{12^0}{10}$ DIN . 3

2) Ortomaterijal

$\frac{21^0}{10}$ DIN . 1

$\frac{18^0}{10}$ DIN . 2

$\frac{15^0}{10}$ DIN . 3

$\frac{12^0}{10}$ DIN . 4

IV. Objekat, koji se snima

svijetli . . . 0
srednji . . . 1
tamni . . . 2

C grama magnezija	B vrijeme ekspozicije u sec	A Zbroj
	1/15	4
	1/10	5
	1/5	6
	1/2	7
	1	8
0,1	2	9
0,2	4	10
0,4	8	11
0,8	16	12
1,5	32	13
	Časaka	
2,	1	14
3,	2	15
5,	4	16
	8	17
	16	18
	32	19

2) Nitrafot žarulje.

Brojke, označene pod svakom stavkom od I. do IV., treba primijeniti prema odnosnim uslovima. Tako dobivene brojeve treba zbrojiti i dobiveni zbroj potražiti u stupcu A; u istom redu s tim brojem u stupcu B nalazi se vrijeme ekspozicije za konkretni slučaj.

Ovo važi za žarulje tipa K 200 vata, za lampu od 500 zbroj se smanji za 1; t. j. ako na pr. zbroj iznosi 12, uzima se mjesto njega br. 11.

može učiniti bijelim papirom, komadom platna i sl. ili slabijom žaruljom (100 vata).

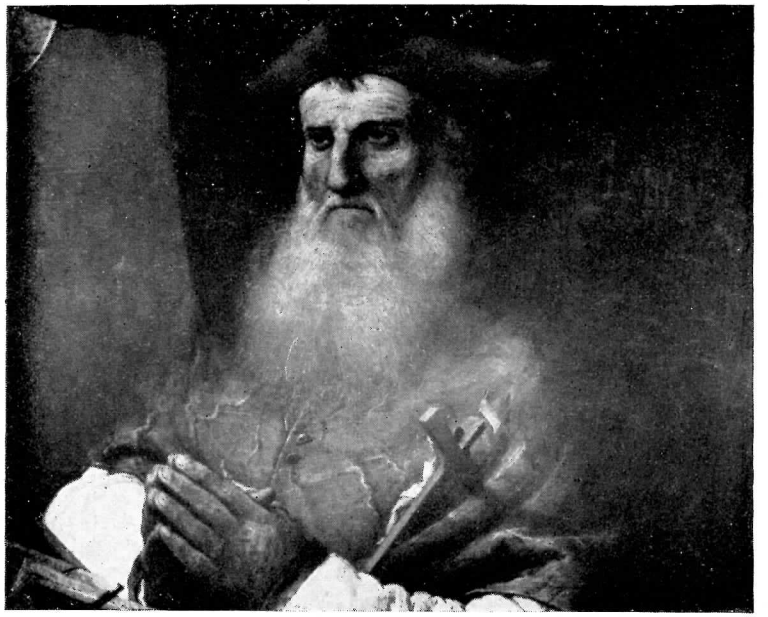
Veoma je uobičajen način umjetnog rasvjetljivanja pomoću svijetla *s magnezijem.* Upotrebljava se u raznim oblicima, a najobičniji je prašina. Upotrijebimo li ga u ovakvom obliku, potrebna nam je posebna naprava. Osim toga se magnezijevo svijetlo upotrebljava pakovano u malim omotima. Svaki takav omot ima svoju vrpcu za paljenje. Kod magnezijeva je svijetla neugodno to, što kod paljenja ostavlja tragove (dim, čađa). Zbog toga je mnogo bolje upotrebljavati:

Vakublitz, koji izgleda kao električna žarulja, a pali se električnom strujom ili džepnom baterijom. Izgara u zatvorenoj staklenoj posudi, pa nakon izgaranja ne ostavlja nikakvih tragova. Moderne su kamere često tako uređene, da se mogu spojiti s vakublitzom, koji se pali u času ekspozicije, što je fotoreporterima od velike koristi. Donosimo tabelu za osvjetljenje umjetnim svijetlom i posebno tabelu za osvjetljenje »Agfa« magnezijevim svijetlom.

REPRODUKCIJE

Dvije su vrste reprodukcija: u polutonovima (sl. 91) i bijelo-crna (sl. 92).

Reprodukcijom u polutonovima nazivamo reproduciranje slika sviju vrsta; njihovo je obilježje ljestvica sivoće. Treba nastojati, da se na slici dobiju i vide sve one nijanse sivoće, koje ima sam predložak. Za tu reprodukciju upotrebljavaju se naročite ploče i filmovi, koji se zovu »fotomehanički« ili »fototehnički«. Treba samo paziti, da budu za polutonove. Slike u bojama snimaju se pankromatskim negativskim materijalom; moramo li pak (zbog pomanjkanja panmaterijala) upotrijebiti ortokromatski, tad uz taj materijal upotrebljavamo odgovarajući žuti filter.



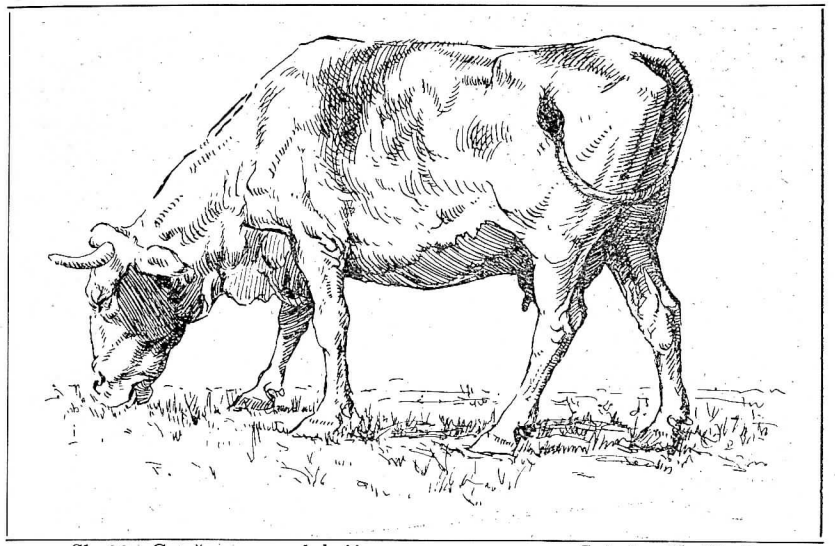
Sl. 93.

Snima li se kakva uokvirena slika, koja se nalazi pod staklom, ili uljena slika, treba upotrijebiti polarizacioni filter, da bi se izbjeglo nepotrebnim refleksima (sl. 93).

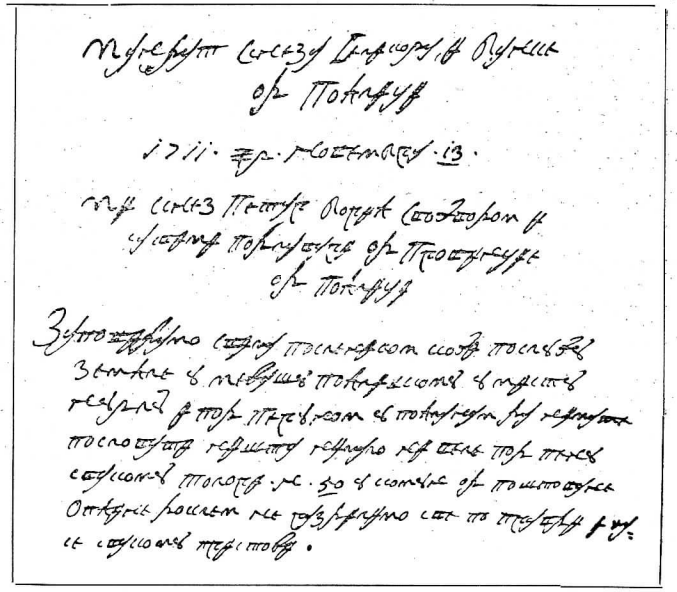
Poteznom (crno-bijelom) reprodukcijom nazivamo snimanje predložaka, koji se sastoje od samih crta (crtež, nacrt i t. d.). Pri tom treba načiniti bijelo-crni negativ. Za to ima također fotomehaničkih ploča, koje su vrlo tvrde gradacije, jer u emulziji prevladava klorovo srebro (sl. 94). Da bismo dobili što tvrđe negative, za razvijanje upotrebljavamo čisti hidrohinon razvijač (recepti str. br. 149).

Rasvjeta predloška kod reproduciranja mora biti sa svih strana potpuno jednolična, a nju ćemo postići samo tako, da s obje strane namjestimo žarulje s reflektorima.

Sl. 91. Fresko sa stropa crkve u Belcu Snimio: V. Riedl



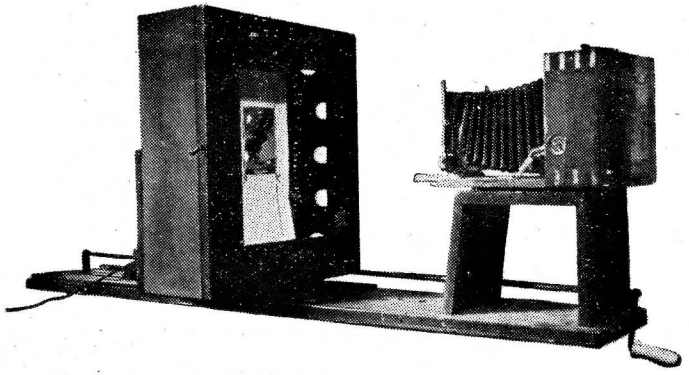
Sl. 92. Crtežna reprodukcija Snimio: V. Riedl



Sl. 94. Crtežna reprodukcija Snimio: V. Riedl

Na temelju svoga dugogodišnjeg iskustva pisac ove knjige sastavio je jednu napravu za reproduciranje (sl. 95).

Ta se naprava sastoji iz daske, koja na rubovima ima smještene drvene ili metalne tračnice vodilice. Na njima se pomiče sanduk pomoću dugog vijka. Sanduk, kako se raza-



Sl. 95.

bira iz slike, ima sprijeda kvadratični otvor, u koji se smješta predložak za reproduciranje. Oko predloška gore u sanduku male žarulje, koje ga sa svih strana jednolično osvjetljuju, a zaklonjene su tako, da im svijetlo ne dopire u objektiv aparata za snimanje, koji je smješten na prikladnom stalku. Straga smještena je ručka, s kojom se, okrećući je, privlači ili udaljuje sanduk s predloškom i žaruljama.

PORTRETIRANJE

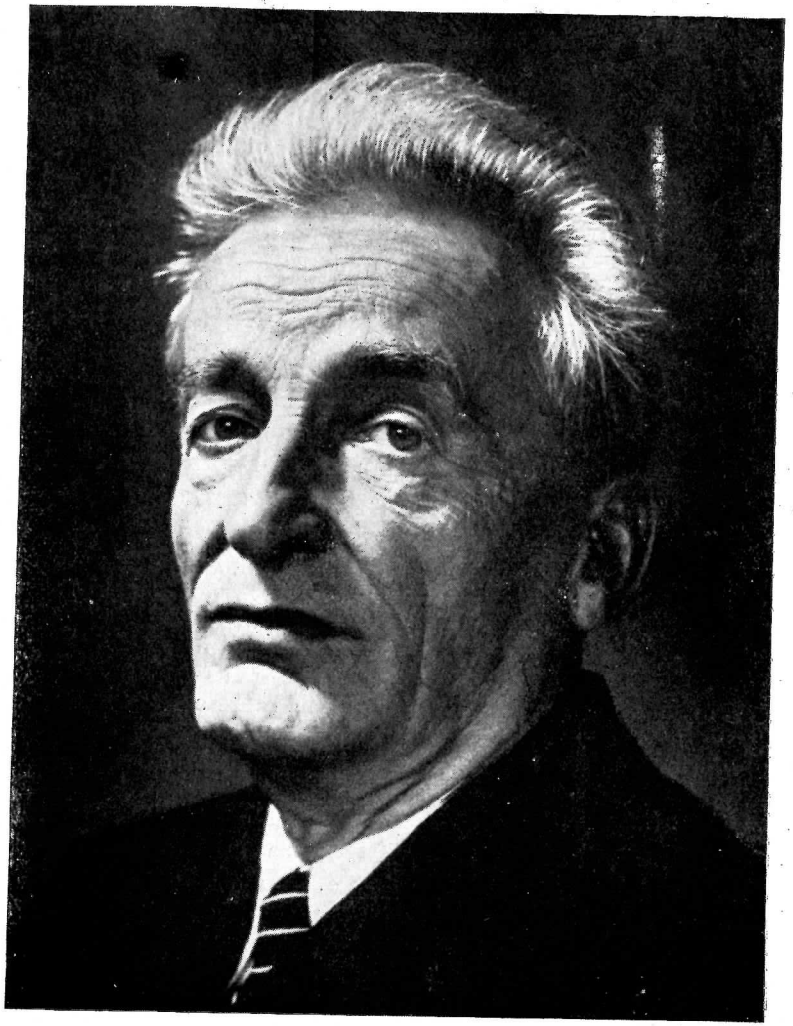
Na pitanje, da li je portretiranje polje rada samo stručnih fotografa ili možda i amatera, možemo odgovoriti, da se portretnom fotografijom može baviti svatko.

Vjerno prikazivanje čovjeka bilo je odvajkada glavno nastojanje svih, koji su se bavili fotografijom, bili oni stručnjaci ili amateri.

Rad je u ovoj grani fotografije najteži za fotografskog obrtnika. Ljudi, koje treba da snima, nepoznati su mu. Međutim, dobar se portret ne može zamisliti, ako snimač ne pozna čovjeka, koga snima. On mora da pozna, ma i donekle, izgled toga čovjeka u raznim duševnim raspoloženjima, eventualne mane u građi lica i tijela i t. d. Međutim, za upoznavanje svoje mušterije ostaje stručnom fotografu vrlo malo vremena. Ako mu i uspije da otkrije sva svojstva svog objekta, ipak još ne može da radi po svom nahođenju.

On mora u najširim granicama mogućnosti voditi računa o ukusu publike, ako hoće, da mu rad donosi zaradu. Mora, tako reći, da debele ljude pretvara ponekad u mršave i obratno, stare u mlade, nelijepe u lijepe i t. d. Kraj svega uloženog truda stručnog fotografa ljudi ipak sude o fotografskim portretima većinom vrlo površno. Na pr. portret lijepog, zanimljivog čovjeka većinom će se držati boljim od portreta nelijepog čovjeka. Ali na žalost lijepi i zanimljivi ljudi su u manjini, i fotografski se obrtnik ne može ograničiti samo na snimanje takvih ljudi.

Kod prosuđivanja portreta ljude često vara i rasvjeta. Većina njih naginje na to, da precjenjuje sliku, gdje je glava rasvijetljena zanimljivim sjenama. Ne mora biti slika za to dobra, ako je fantastički rasvijetljena, a može biti vrlo dobra uz najjednostavniju rasvjetu (sl. 96). Kod ovako kompliciranog osvijetljenih slika u većini slučajeva čovjek ne prikazuje sebe, nego je nosilac jedne uloge ili ideje. Na pr. fotografija, snimana u filmskom atelijeru, nije uvijek takva, da bi se mogla ocijeniti kao portret, kako to laik katkad misli. Kod tih slika uopće ne igra ulogu sličnost. Važno je, da glumac ili glumica



Sl. 96. Portret Snimio: T. Dabac

budu lijepi i zanimljivi u svojim ulogama, no te su slike vrlo daleko od izgleda tih ljudi u privatnom životu.

S obzirom na snimanje treba još raspraviti pitanje: šta je sličnost? Ako čovjek promatra portret i usporedi ga s objektom, govori obično o sličnosti. Međutim, bolje bi bilo, da se tu ne govori o sličnosti, nego samo o ustanovljivanju identiteta. Slična može biti na pr. kćerka majci, sin ocu, nelijep čovjek lijepu. U tim se slučajevima radi o jednakosti nekih karakterističnih linija.

Treba li dakle nekoga tako vjerno snimiti, da bude sam sebi sličan, moraju se najprije vidjeti i upoznati karakteristike njegova lica. Zato je najsposobniji pronalazač čovječjih karakteristika — karikaturist.

Objektiv za snimanje portreta mora biti duge žarišne daljine, da ne bi nastala loša perspektiva. Ako aparat za rastezanje ima univerzalni objektiv, koji se ne može izmijeniti, treba uzeti predleću za produživanje žarišne daljine. Neke kamere su snabdjevene t. zv. dvostrukim anastigmatom, pa se kod tih može portret snimati polovicom objektiva.

Najprikladniji su naravno t. zv. portret-objektivi mekocrtači, kao na pr. »Hermagis-Eidiskop«, »Busch-Perscheid«, »Rodenstok-Imagon«, a veza između njih i anastigmata je »Univerzal-Heliar«. Za Leicu je »Thanbar«, građen specijalno za snimanje portreta (sl. 97).

Zaslon upotrebljava se rjeđe kod portretiranja nego kod drugih snimanja. Kod dugih žarišnih daljina zaslon će trebati onda, kad želimo, da i pozadina bude oštra, ili kad snimamo velike glave, jer bi kod tih stražnji dio mogao ispasti neoštar, ako aparat namjestimo oštro na oči. Svakako je uputno, da se izbjegavaju mali zasloni, jer su negativi najbolje iscrtani (najmekaniji), ako se radi velikim relativnim otvorom.

Materijal za snimanje treba uvijek izabrati prema potrebama, ali i uvijek paziti, da on meko radi. To je materijal

Sl. 97. Snimano s mekocrtačem Snimio: V. Riedl

visoke osjetljivosti. Skoro sve tvornice danas već izrađuju specijalni negativski materijal za portretiranje, pa nikome ne će izbor biti težak. Za portretiranje starog muškarca uzet ćemo ortokromatski, a za portretiranje mlade djevojke pankromatski materijal.

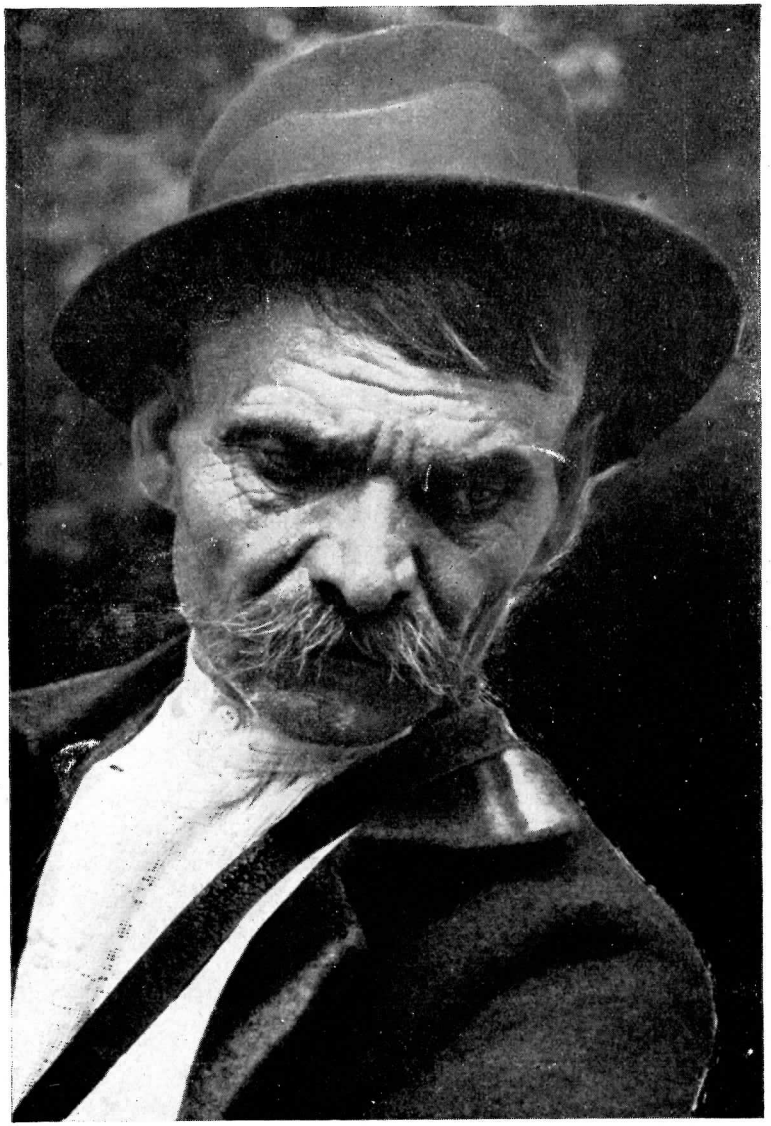
Može se reći, da ortokromatski materijal karakterizira, a pankromatski idealizira.

Ispravna upotreba filtera važna je kod portretiranja. Za ortokromatski materijal treba upotrijebiti žuti filter, ako portret snimamo izvan kuće, a pogotovo ako nam nebo služi kao pozadina.

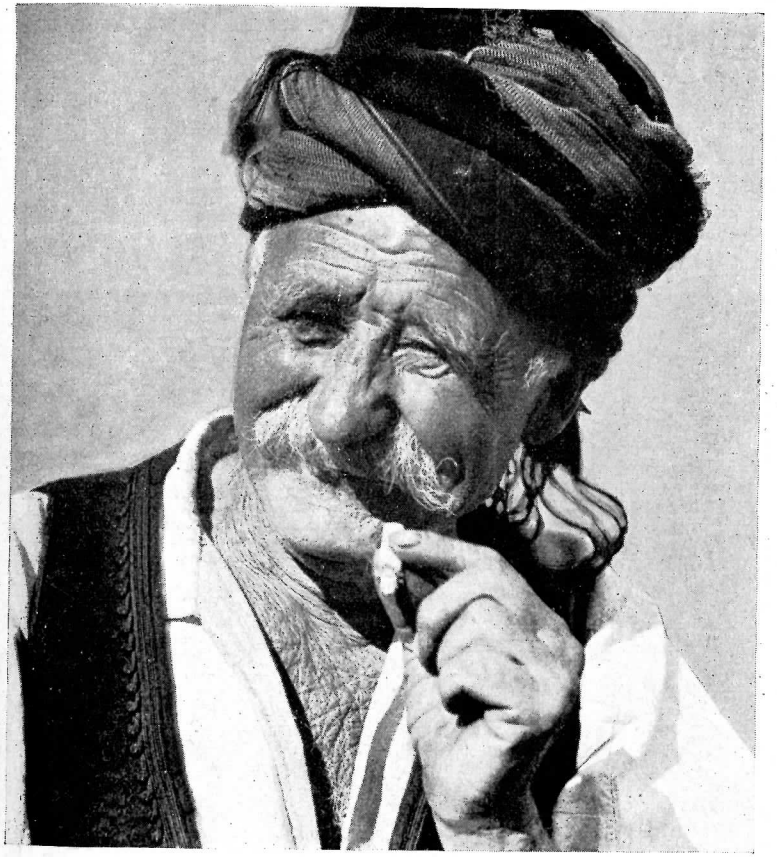
Zeleni filter upotrijebit ćemo za snimanje pankromatskim materijalom; snimamo li pak kod umjetnog svijetla, upotrijebit ćemo *modri filter.*

Portreti u prirodi (sl. 98, 99). Tehnika fotografiranja čovjeka u prirodi u glavnom se ne razlikuje od ostalih vanjskih snimaka. Svakako treba uzeti u obzir neke okolnosti:

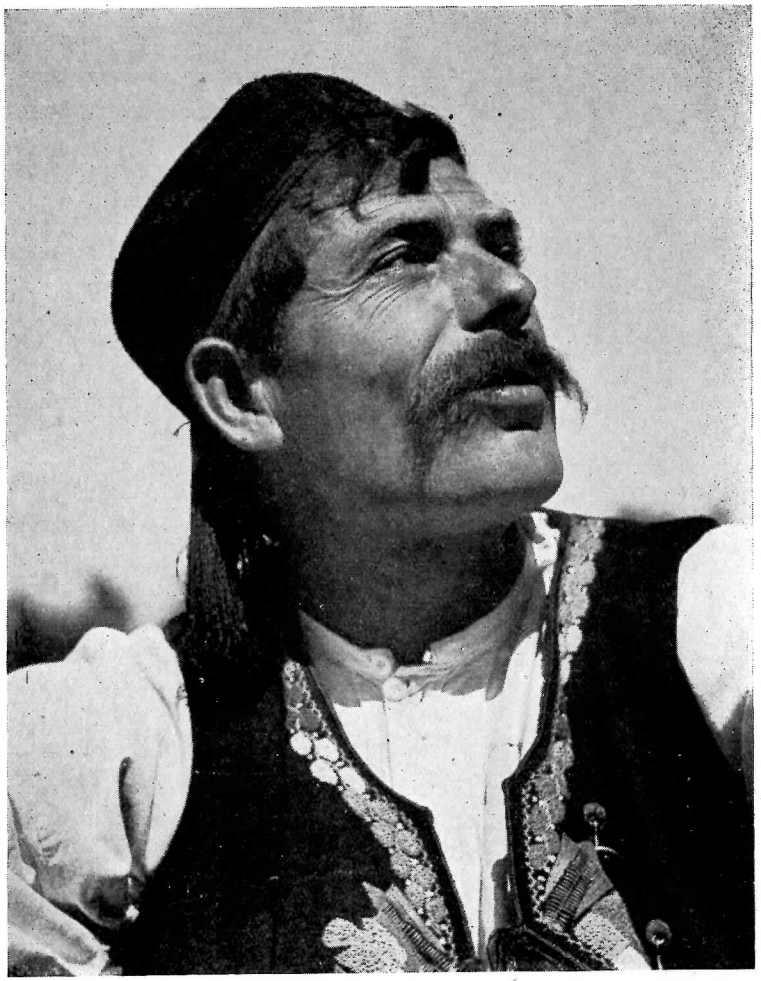
Izabrati mjesto snimanja obzirom na rasvjetu i pozadinu. Nije uputno snimati u podne, jer će svijetlo odozgo biti prejako. Najpovoljnije je vrijeme za snimanje prije podne do najviše 11 sati i popodne poslije tri sata, kada svijetlo dolazi sa strane. Ako su sjene na licu previše duboke, pa ih treba ublažiti, namjestit ćemo bijeli papir, ili platno, tako da zrake, koje će se od njega odbijati, ublaže takve duboke sjene. No kod portreta također je važno pitanje izbora pozadine. Često kao pozadina dobro može da posluži zid ili gusto zelenje (grmlje, krošnja drveta). Nebo je pozadina, koja nam najčešće služi (sl. 100). (Već smo govorili o upotrebi filtera u takvom slučaju.) Od osobite je važnosti odabiranje pogodnog stajališta. Snimamo li na nekome visokom mjestu (balkonu ili krovu kuće), lako će nam biti da za pozadinu dobijemo nebo. Snimamo li pak na ravnici, a za pozadinu želimo imati



Sl. 98. Portret Snimio: T. Dabac



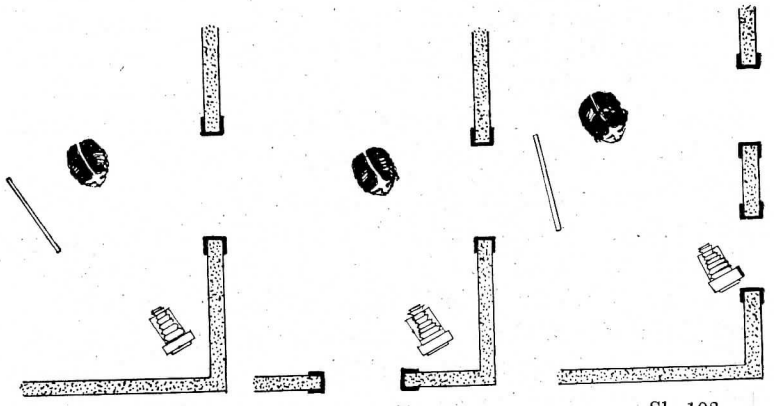
Sl. 99. »Bosanac« Snimio: Zalenski



Sl. 100. Nebo kao pozadina Snimak: Fotozadruga

interesantno nebo, moramo snimati iz žablje perspektive, ali portret iz nje ne ispada uvijek dobar. U ovakvom će se slučaju često vidjeti linija horizonta; zato treba paziti, da ona ne prolazi baš sredinom slike.

Snimanje portreta u sobi često je moguće izvesti s dobrim rezultatom i bez umjetnog svijetla. Svjetlosne su prilike kod toga snimanja drukčije nego kod snimanja u prirodi, pa se zato ne može dogoditi, da se zbog potpuno difuznog svijetla



Sl. 102. Sl. 101. Sl. 103.

dobiju neplastični portreti. Smještanje osobe i aparata vidi se iz donja tri crteža. Svakako treba uzeti u obzir, da je svijetlo u sobi u donjem dijelu jače nego u gornjem, pa tome treba doskočiti pomoću bijelog reflektora iz papira, platna ili sl. Kod tih portreta treba također paziti na mirnu pozadinu. Tri položaja, koji se nalaze u crtežu (v. crteže 101, 102, 103), temeljno su pravilo, koje se, naravno, može zgodnom kombinacijom i promijeniti. Jedan položaj pri tom uvijek treba izbjegavati, a taj je, da se ne smijemo leđima postaviti prema prozoru, jer će u tom slučaju rasvjeta biti neplastična.

Umjetno svijetlo (sl. 104). Snimamo li *jednom žaruljom* onda je najbolje, da se ona postavi nešto postrance od aparata, t. j. oko 1,5 m desno ili lijevo, i nešto više od optičke osovine. Nastanu li duboke sjene, potrebno je upotrijebiti bijeli papir, odnosno platno kao reflektor za ublaživanje takvih sjena.

Svijetlo potpuno sa strane, odozgo ili odozdo, ne daje dobre rezultate, pa zato treba izbjegavati takvu rasvjetu. Stoji li lampa na protivnoj strani aparata i rasvjetljava objekat straga, dobiva se *snimak protiv svijetla.* Ovakvom se rasvjetom najbolje odijeli objekat od pozadine. Tamnu stranu lica možemo malo osvijetliti već opisanim reflektorima. Dok radimo s jednom žaruljom, najbolje je, da je namjestimo, kako je već rečeno na početku ovog odlomka.

Snimanje s više žarulja. Radimo li s više žarulja, treba na isti način namjestiti onu, koja nam služi kao glavni izvor svijetla. I to zato, što na taj način dobivamo refleks u očima na ispravnom mjestu. Vrlo je važno, na kojem su mjestu baš ti refleksi u očima. Oni će biti u našem slučaju mali krugovi, i to zbog toga, jer je taj refleks slika žarulje u oku. Mora se paziti, da on ne padne na zjenicu, jer zjenica mora ostati crna; inače bi se činilo, kao da su oči, koje snimamo, bolesne, a i pogled bi bio ukočen.

Kako se vidi, snimanje s više žarulja iziskuje veće iskustvo. Dobro je, ako su žarulje raznih jačina. Tad će jedna od njih (obično najjača) preuzeti ulogu glavnog svijetla, a druga, slabija, upotrijebit će se za ublaživanje sjena.

To ne znači, da se ovakvo djelovanje ne može postići i s jednako jakim žaruljama. Treba samo jednu metnuti dalje od objekta nego drugu. Već je u poglavlju »Umjetno svijetlo« spomenuto, u kojem omjeru s udaljenošću pada intenzitet svijetla.

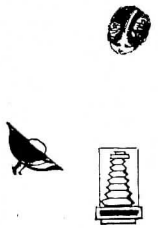
Sl. 104. Snimak kod umjet. svijetla Snimio: V. Riedl

Najbolju i najuniverzalniju rasvjetu postići ćemo s tri žarulje, i to: jednu ćemo namjestiti kao glavno svijetlo, drugu kao ublaživač, a treću kao gornje svijetlo ili ćemo je postaviti nasuprot aparata iza objekta.

Donosimo 6 slika, gdje je ista glava snimljena s raznoliko namještenim žaruljama (sl. 106—111).

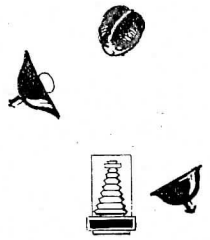
O pozadini potrebno je znati ovo: snimamo li osobu u svijetlom (bijelom odijelu), tad i pozadina treba da bude svijetla (sl. 112). Ako je pak osoba u tamnom odijelu, i pozadina treba da je tamna (sl. 113). Osobu, koju snimamo, ne smijemo postaviti preblizu pozadine, jer će inače na njoj nastati jedna ili više sjena.

Sl. 106. Primitivna rasvjeta jednom žaruljom

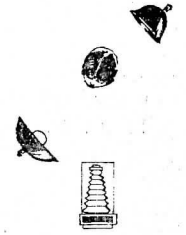


Sl. 107. Rasvjeta jednom žaruljom i pomoćnim reflektorom (arak bijelog papira ili plahta)

Sl. 108. Rasvjeta s jednim reflektorom i pomoćnom žaruljom



Sl. 109. Otraga reflektor, a sprijeda sa strane pomoćna žarulja



FOTOGRAFIJA U BOJAMA

Fotografija u bojama najnovija je tekovina na polju fotografske umjetnosti. Ona je već i prije bila poznata, no popularna je postala tek, pošto su tvornice »Kodak« i »Agfa« izradile svoje kolor-filmove »Kodakrom« i »Agfakolor«.

Bit je te fotografije u tome, što kolor-film ima tri osjetljiva sloja, od kojih je svaki osjetljiv na drugu temeljnu boju, i to na crvenu, zelenu i modru. Svakom je sloju dodana t. zv. komponentna boja. Ova stvara s razvijačem boju, i to tamo, gdje srebro potamni. Ako se srebro iz emulzije potpuno izvadi (na pr. Farmerovim oslabljivačem), preostaje samo

Sl. 110.
Na zid bačena sjena. 1 žarulja, osoba postavljena blizu zida.

Sl. 111.
Dvije žarulje, postavljene u protivnom smjeru s obje strane objekta

slika u bojama. Ona je obojena u tri sloja, i to žuto, purpurnocrveno i modrozeleno. Mješavina i međusobni odnos (kod prekrivanja) tih boja daje nam konačno boje prirode (vidi tablu I).

Snimanje s kolor-filmovima isto je kao s crno-bijelim, samo treba paziti na ovo:

1. kod danjeg svijetla treba upotrijebiti kolor-film za danje, a po noći za noćno snimanje;

2. osjetljivost je filmova kod snimanja svijetlih objekata 15/10° DIN. Vrlo točno treba odrediti vrijeme ekspozicije, jer kolor-filmovi ne podnose pogreške u ekspoziciji. Mjerilom ustanovljeno vrijeme ekspozicije treba kod objekata srednje tamnoće produžiti za polovinu, a kod tamnih dvostruko;

Sl. 112.

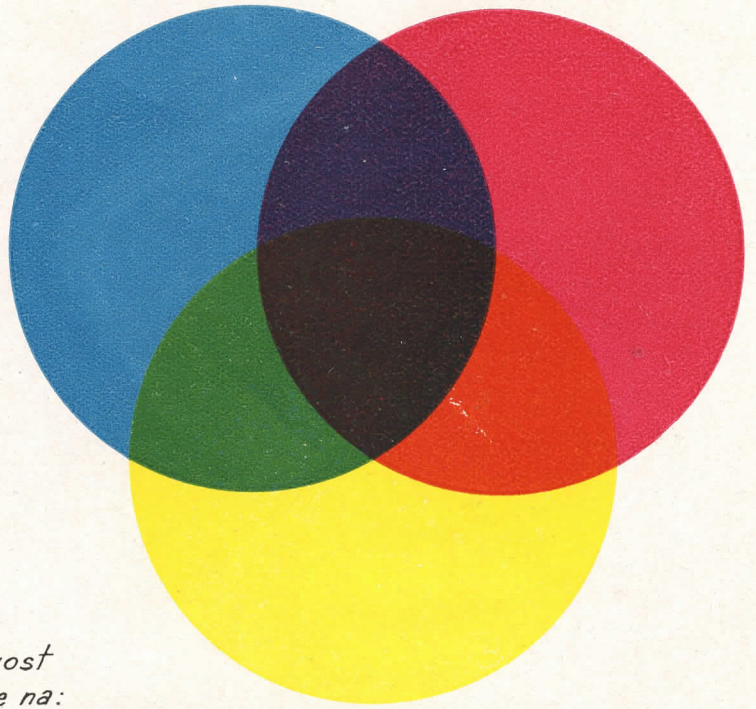
Sl. 113.

3. dok se u crno-bijeloj fotografiji izbjegava osvjetljenje u leđa, kod kolor-fotografije se to preporučuje, jer su boje koje osvjetljava sunce, u tom slučaju najvjernije na snimci;

4. budući da zelene plohe (na pr. drveće) bacaju na čovjeka, koji stoji u njihovoj blizini, zelene reflekse, ne treba ići suviše blizu njih;

5. ako je nebo vedro, osobito u podnevnim satima, postoji opasnost, da će slike biti previše modrikaste;

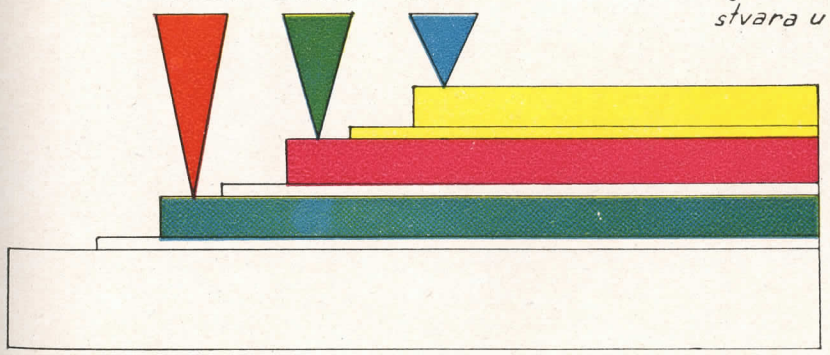
6. kolor-film ne podnosi velike razlike u svijetlu i tami, zato treba izbjegavati snimanje jakih kontrasta (v. tablu II).

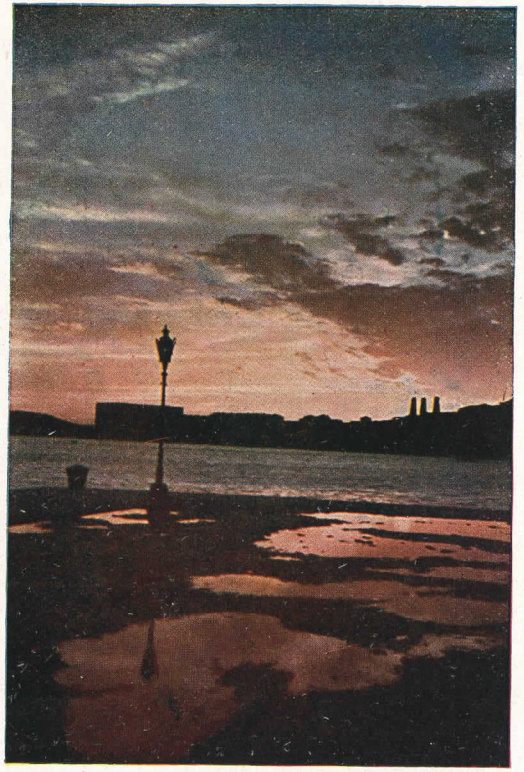


Osjetljivost emulzije na:

crveno zeleno modro

Bojna komponenta stvara u emulziji:





DIO III.

RADOVI U TAMNOJ KOMORI

Danas već rijetko koji amater razvija sam svoje filmove. Obično ih predaje u radionice, gdje mu drugi, stručnjaci, razviju, kopiraju ili povećaju filmove ili ploče. Tako on za razmjerno vrlo malen izdatak dobiva dobro i stručno izrađene fotografije. No ima još i danas amatera, koji žele da baš sami izrađuju svoje snimke. Zato ovdje navodimo cijeli tok postupka oko izrade negativa i pozitiva, t. j. gotovih slika.

Kod radova u tamnoj komori treba paziti na najveću čistoću kako ruku, tako i cjelokupnog pribora, kojim se služimo kod rada.

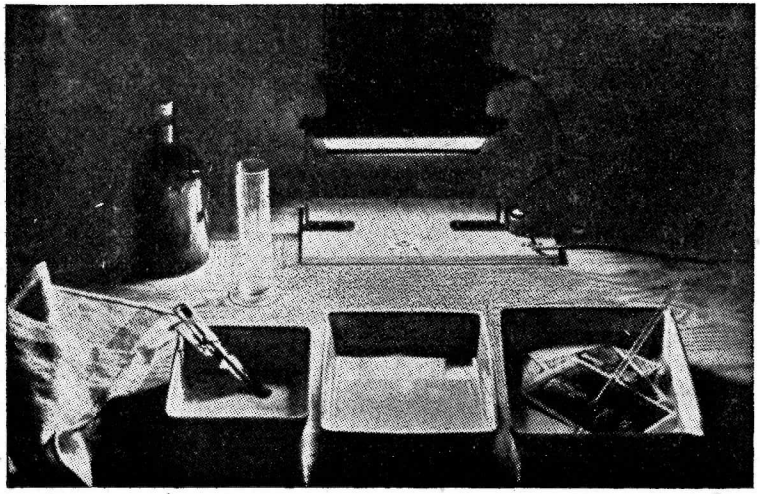
Tamna komora.

Nekada se izrada negativa nije mogla ni zamisliti bez zamračene sobe. Danas se cijeli posao oko razvijanja filma može obaviti i po bijelom danu u zato određenim posudama. Te su posude tako napravljene, da se film može u njima razviti i fiksirati, a da mu danja svjetlost ni malo ne naškodi.

Ipak treba razvijanje ploča te kopiranje filmova i ploča s brom-srebrnim i klor-srebrnim papirima obavljati u zamračenoj sobi.

Uređaj u tamnoj komori može biti vrlo jednostavan. Dovoljno je, da nabavimo tri pogodne posude, i to: jednu za razvijanje, drugu za fiksiranje, a treću za ispiranje, zatim nekoliko drvenih ili metalnih štipaljki za sušenje ploča, boce za razvijač i fiksir, menzuru, stakleni lijevak, toplomjer i izvor svijetla (v. sl. 114). Svijetlo u zamračenoj sobi treba izabrati prema vrsti rada. Za ortokromatski materijal treba ono da bude rubincrveno, za pankromatski plavozeleno, za

brom-srebrne papire narančasto, a za klor-srebrne (Gaslicht) papire žuto. Sva ta svijetla moraju biti spektroskopski ispitana. Trgovac, kod koga amater nabavlja svoj uređaj, rado će ga uputiti i savjetovati u pogledu uređenja same rasvjete u zamračenoj komori. Preporučuje se svakome, da po mogućnosti uredi indirektnu rasvjetu.



Sl. 114. Za rad pripremljeni stol u tamnoj komori

PLOČE

Prije snimanja.

Kad se ploče raspakuju, treba ih hvatati samo vršcima prsta, i to samo na rubovima. Taknemo li, naime, želatinu ploče ili filma, ostat će na njoj otisci prsta. Cijelu manipulaciju s negativskim materijalom treba obaviti daleko od crvenog (zelenog) svijetla, jer su moderne ploče visoke osjetljivosti pa mogu zbog nedovoljne pažnje dobiti sivu mrenu.

Kad se ploča iz kutije izvadi, ona je potpuno čista od prašine. Sama spremnica, kao i aparat, moraju biti također potpuno oprašeni. Jako je važno, da oni budu čisti, jer većina mrlja na negativu potječe baš od prašine.

Spremnice.

Prije no što se upotrijebi novi aparat, treba da se točno upoznamo s njegovim rukovanjem. Isto vrijedi i za spremnicu. Prije ulaska u tamnu komoru treba pogledati, da li je čista, pa zatim ustanoviti, kako funkcionira. Za to se može upotrijebiti kakav stari negativ. Postupimo li tako, ne će nam se dogoditi, da kod ulaganja ploča u tamnoj komori naiđemo na kakvu nepriliku.

Nakon osvjetljenja ploče (ekspozicije). Poslije snimanja treba ploču razviti po mogućnosti što prije, jer osvijetljeni dijelovi negativa utječu na neosvijetljene, što nakon duljeg vremena dovodi do sive mrene. I sama spremnica može prouzrokovati mrenu. Ako nam je nemoguće da ploču razvijemo odmah poslije snimanja, treba da je izvadimo iz kasete, zamotamo u crni papir i spremimo u kutiju za ploče. Imamo li više takvih ploča, treba da ih slažemo emulzijom na emulziju; a još je bolje, stavimo li među njih crni papir. Nikako se ne smije upotrijebiti novinski papir. Eksponirane se ploče nikad ne smiju slagati jedna na drugu tako, da emulzija dođe na staklo, jer se nečistoća sa stakla lako može prenijeti na emulziju. Na putovanjima treba pomno paziti, da ploče budu u kutiji čvrsto upakovane, kako bi se izbjeglo trenje emulzije o emulziju. Posljedica toga bile bi crne crte i ogrebotine.

Desenzibilizacija.

Hoćemo li da radimo udobno i da pažljivo promatramo tok razvijanja, možemo već osvijetljenu ploču desenzibilizirati u određenoj kemikaliji (str. 178), nakon čega se orto-

kromatska ploča razvija kod tamnožutog, a pankromatska kod svjetlocrvenog svijetla.

Razvijanje.

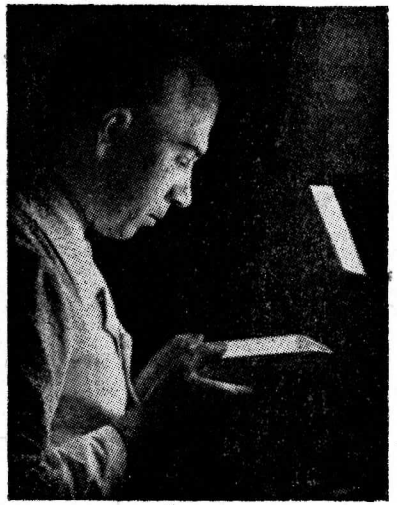
Amateru je najprikladnije da za razvijanje negativa upotrebljava već gotove razvijače, koji se mogu nabaviti u trgovinama ili u patronama u obliku prašine ili kao tekućina u bočicama. Prve se rastope u određenoj količini vode, a druge se prema propisu razrijede. Tko želi da sam sastavlja razvijače, naći će na str. 153 dobre recepte i točne upute.

Osvijetljena ploča ne pokazuje još nikakvih vidljivih promjena. Zadaća je razvijača da latentnu sliku učini vidljivom. On reducira osjetljivi srebrni bromid emulzije u crno kovinasto srebro, dok se neosvijetljeni srebrni bromid ne mijenja. Ta se redukcija sastoji u tome, da se srebrni bromid rastavlja pomoću kemikalija u srebro i brom. Srebro ostaje kao crna naslaga u želatini na negativu, a brom se spaja s jednim od sastavnih dijelova razvijača.

Pošto je razvijač u zdjelici, izmjeri mu se temperatura. Ako je temperatura onakva, kako je propisano, umetne se u nj ploča. Kod umetanja treba paziti, ta tekućina odjednom prekrije cijelu ploču. Odmah zatim treba tekućinu u zdjelici stalno gibati dizanjem i spuštanjem zdjelice na jednoj strani. Dobro je pri tom zdjelicu pokriti kartonom, kako bi ploča bila u potpunoj tami. Nakon dvije do tri minute može se karton dići i promatrati tok razvijanja (sl. 115). Ako je negativ bio ispravno osvijetljen, pokazat će se na ploči najprije najsvjetliji dijelovi, zatim polutonovi i konačno dijelovi u sjeni.

Nakon vremena, propisana za dotični razvijač, opazit ćemo, da bijeli dijelovi negativa malo posive. Tek sada ćemo negativ izvaditi iz razvijača i razgledati ga prema crvenom svijetlu. Negativ je razvijen, kad je nešto tamniji, nego što želimo, a na staklenoj će se strani vidjeti najtamnija mjesta. Sad treba negativ oprati u čistoj vodi i staviti u fiksir.

Opisani tok razvijanja važi za normalno osvijetljene negative. Opazimo li, da se slika u razvijaču prenaglo javlja, treba negativ brzo iz razvijača izvaditi i oprati te staviti u jače koncentriranu rastopinu. Ovakvu ploču treba razvijati



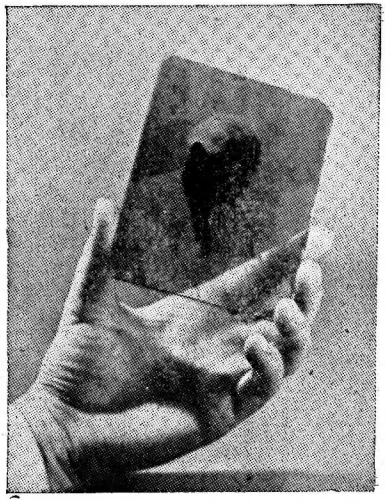
Sl. 115.

kroz propisano normalno vrijeme. Ploča će biti vrlo crna, ali će kopije ipak biti upotrebljive. Takva se ploča može i popraviti, kako je prikazano na str. 140. Najteža je pogreška kratko osvjetljenje ploče, što se, na žalost, rijetko može popraviti. Opazimo li, da se u razvijaču presporo javljaju konture slike, t. j. da se najsvjetliji dijelovi javljaju, a ostali mnogo zaostaju, treba u razvijač naliti vode (razrijediti ga) pa po tom tako dugo razvijati, dok se i u sjenama ne pojave detalji.

Razvijanje u tanku.

U oveću, u tu svrhu napravljenu posudu metne se jako razrijeđeni razvijač (recepti na str. 164), u koji se pomoću naročitog stalka odjednom postavi više negativa. O veličini posude zavisi broj negativa. Razvijanje, koje traje do 15 časaka, treba od vremena do vremena nadzirati. Previše eksponirane ploče bit će brže gotove, a druge kasnije, pa ih tako možemo redom vaditi, isprati i fiksirati.

Sl. 116a. Ploča još nije fiksirana



Sl. 116b. Ploča je fiksirana. Kažiprst se kroz ploču vidi (ploča je prozirna)

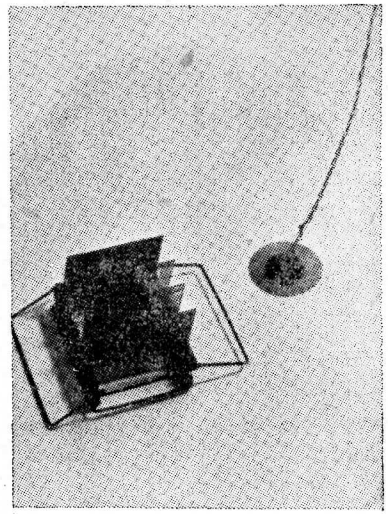
Fiksir.

(Propisi za sastavljanje fiksira na str. 168).

Negativ treba fiksirati najmanje 10 časaka. U fiksiru ploča postane bistra i prozirna (sl. 116). Kad u fiksiru i na staklenoj strani nestane mliječne bjeline, treba negativ izvaditi iz fiksira i staviti u vodu, da se ispere.

Ispiranje.

Traje 30 minuta u tekućoj vodi. Za ispiranje je najuputnije upotrijebiti posudu, u kojoj negativi mogu vertikalno stajati na prikladnom stalku (sl. 117). Raskvašena emulzija negativa vrlo je osjetljiva na mehaničke utjecaje, i zato treba s njim postupati veoma oprezno. Nakon određenog vremena izvadi se negativ iz vode i stavi se na stalak za sušenje (sl. 118).



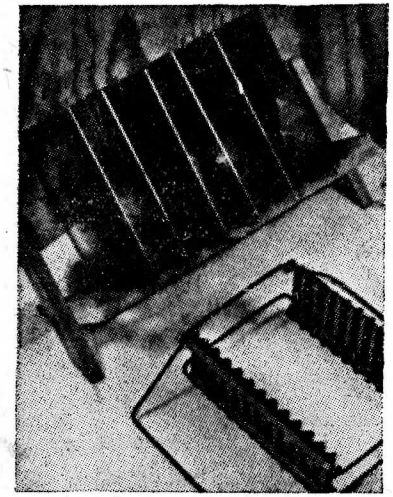
Sl. 117. Ploče se ispiru na stalku

SAVJETI ZA RAZVIJANJE FILMOVA

Filmovi se razvijaju u glavnom isto onako kao i ploče. Razlika u nosaču emulzije iziskuje i naročiti postupak. *Složeni filmovi* razvijaju se isto onako kao i ploče. Razvijamo

li ih u tanku, pričvrstit ćemo ih na naročite stalke. Radi sušenja objesit ćemo ih u prostoru potpuno čistu od prašine.

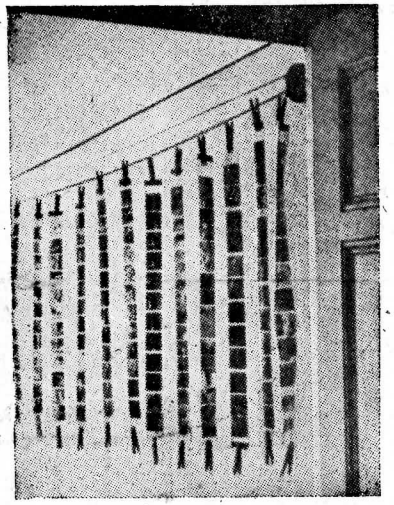
Smotanim filmovima (Rolfilmovi) rukuje se drukčije. Osim tri posude,koje su opisane kod razvijanja ploča, trebamo i četvrtu s čistom vodom. Film se razmota, odstrani se zaštitni papir, pa se u čistoj vodi nakvasi, da bi postao za rad prilagodljiv. Zato treba uhvatiti krajeve filma i film pro-



Sl. 118. Negativi na stalku za sušenje

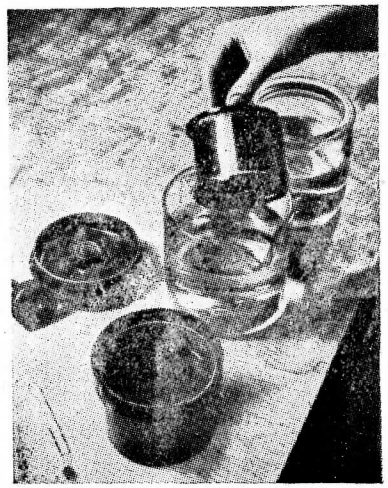
vlačiti kroz vodu odozdo prema gore. Film treba da je pri tome emulzijom okrenut prema dnu posude. Pošto se film dobro nakvasi, na isti se način provlači kroz razvijač, dok ne bude dovoljno razvijen. Tada se prvo opere u vodi, i nakon toga se fiksira. Ako se neki od snimaka pojave na traku brže od drugih, razvijanje treba prekinuti, film škarama razrezati i svakim snimkom zasebno dalje rukovati onako, kako to on iziskuje.

Poduzeća, koja se bave razvijanjem amaterskih filmova, upotrebljavaju za to visoke uske tankove, u koje se filmovi objese pomoću štipaljki, pazeći, da filmovi budu najmanje 5 cm razdaleko jedan od drugoga. Oni se poslije razvijanja peru i fiksiraju te ponovno peru. Ti se filmovi suše u ormarima za sušenje, a mogu se sušiti i u slobodnom prostoru (sl. 119).



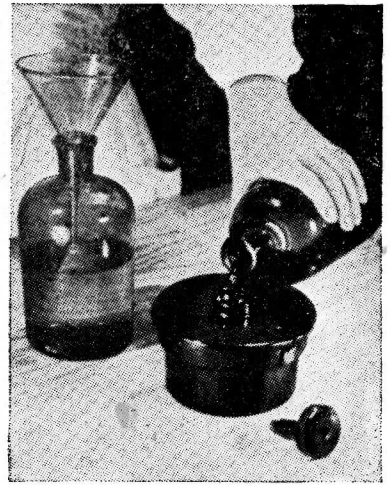
Sl. 119. Filmovi obješeni radi sušenja

Filmovi malog formata (Leica, Kontaks i t. d. razvijaju se na bubnjevima, u tanku ili u dozama (sl. 120). Budući da se takvi filmovi obično povećavaju, treba upotrijebiti za razvijanje sitnozrnati razvijač (v. recepte na str. 165).



Sl. 120a. Razvijanje u dozama

Sl. 120b. Razvijanje u dozama



Sl. 120c.

POGREŠKE KOD NEGATIVA

1. *Tvrdi negativ.* Kod njega su kontrasti između svijetla i sjene prejaki. Nedostaju polutonovi i detalji u sjenama. Zbog toga će se pojedinosti u svijetlim dijelovima na kopiji pojaviti tek onda, kad sjene već budu precrne. Razlog: prekratko osvjetljenje, preveliki kontrasti u rasvjeti, stari, previše upotrebljavani razvijač ili previše bromkalija u razvijaču.

2. *Slabi negativ* (flau) postane negativ onda, kad ima premalo kontrasta. Jaka su svijetla siva namjesto crna, sjene su također sive, no imaju detalje.

Razlog: Ploča previše osvijetljena, razvijač prejak ili pretopao, ili je snimak učinjen po lošem vremenu.

3. *Tanki negativ* u cijelosti je presvijetao, preproziran. Jaka su svijetla vrlo prozirna, a tamniji se dijelovi jedva vide ili se uopće ne vide. U sjenama nema detalja.

Razlog: Prekratko osvjetljenje; ispravno osvjetljenje, ali prekratko razvijanje; previše razrijeđeni razvijač.

4. *Pregusti negativ.* Jaka svijetla su vrlo crna, a sjene su također precrne.

Razlog: Negativ je uz ispravno ili nešto preobilno osvjetljenje bio predugo razvijan ili se razvio kod previsoke temperature.

Pojmovi »tvrdo«, »flau«, »tanko«, »gusto« ne mogu se baš strogo odijeliti.

5. *Mrene.* Kod početnika su česta pojava negativi s mrenom. Mrena može biti siva, kad je cijeli negativ siv ili djelomično siv, kao da je u magli, a može biti i u boji.

A. *Siva mrena.*

a) Cijela je ploča (sve do rubova) siva.

Razlog: Neispravno crveno ili zeleno svijetlo u tamnoj komori. Ploča predugo izvrgnuta crvenom svijetlu ili utjecaju nekoga sporednog svijetla, na pr. pukotina na vratima, otvaranje vrata, upaljivanje šibica, goruća cigareta i sl., pretopao razvijač, predugo razvijanje te vrlo stare, pokvarene ploče. Ovamo spada i t. zv. zračna mrena, koja nastaje onda, ako se ploča ili film za vrijeme razvijanja predugo drži na zraku (na pr. kad dugački film vučemo amo tamo).

b) Samo slika ima mrenu, dok su u kaseti zaštićeni rubovi ploče čisti.

Razlog: Predugo osvjetljenje. Refleksi svijetla, kad sunce udara u objektiv.

c) Djelomična mrena u raznim oblicima.

Razlog: Aparat ili spremnica negdje propušta svijetlo. Poklopac spremnice zabunom malo otvoren.

d) Mrena na rubovima ploče.

Razlog: Ploča je predugo ležala u spremnici, isparivanje laka ili boje, kojom je spremnica oličena. Stare ploče, koje su pakovane u kemijski nečistom papiru.

Ako je siva mrena jednolična i slaba, ne smeta kod kopiranja. Ako je vrlo jaka, pogreška se može ukloniti oslabljivačem (str. 140, 180 i 186).

B. *Mrena u boji.*

e) Cijeli je negativ žućkast ili smeđ.

Razlog: Fiksir je dospio u razvijač (dosta je za to samo par kapi fiksira). Predugo razvijanje u toplom razvijaču (preko 20° C). Koncentrirani razvijač s mnogo alkalične sadržine i natrijeva sulfita. Slabo ispiranje poslije razvijanja. Stari fiksir, koji nije kiseo. Ta se mrena može ukloniti (vidi str. 140, 180 i 186).

f) Negativ je u jakim svijetlima zelenkast pa ima kadkad kovinasti sjaj. Ako se gleda kroz njega, on je ružičast. Ploče izgledaju, kao da nisu fiksirane.

Razlog: Kao kod žute mrene, ili je negativ kod razvijanja prečesto vađen i predugo zadržan na zraku. Slabi ili neutralni fiksir. Negativ je bio prije dovršenog fiksiranja izvrgnut danjem svijetlu, pa nefiksirani dijelovi ostaju žuti. Ta se pogreška može ukloniti (v. recepte str. 140, 180 i 186).

6) Neoštri negativi

a) Cijeli je negativ neoštar.

Razlog: Aparat je bio loše udešen, udaljenost loše ocijenjena ili odmjerena. Nekorigirani objektiv. Objektiv zahuknut ili prašan.

b) Negativ djelomično neoštar. Sredina oštra, a rubovi neoštri.

Razlog: Događa se kod svih objektiva, koji nisu anastigmati.

c) Dvostruke konture.

Razlog: Aparat se za vrijeme ekspozicije na bilo koji način pomaknuo.

7) Želatina se rastavi od ploče sasvim ili djelomično (mjehuri).

Razlog: Pretople kemikalije. Prevelika razlika u temperaturi kemikalija. Previše alkalične sadržine u razvijaču. Uklanjanje: u fiksir treba staviti nešto kromalauna ili formalina, da želatina otvrdne.

POPRAVLJANJE LOŠIH NEGATIVA

1) Pojačavanje tankih negativa.

Negativ se može pojačati raznim pojačivačima (recepti na str. 182). Kod pojačavanja sublimatom negativ postaje kontrasniji. Negativ se može pojačati i kod danjeg svijetla.

Da bi se pojačao, negativ se, u suhom ili mokrom stanju, stavi u pojačivač. Tu naskoro počinje gubiti svoju boju i izbijeli te postane sivkast. Iza toga se ispere i stavi u drugu kupku, gdje dobije svoju predašnju boju, ali postane mnogo tamniji i kontrasniji.

Ovo se pojačanje može ponoviti. Dogodi li se, da negativ kod pojačanja postane previše crn, može se popraviti tako, da se stavi u slabu rastopinu natrijeva tiosulfata (1 : 100).

Drugi je način - jednolično pojačavanje uranom. To je pojačavanje bez pojačavanja kontrasta. Kod ovog postupka teško je prosuditi, kad je negativ dosta pojačan, jer se to pojačanje temelji na promjeni boje negativa (u smeđu). Detaljne upute i recepte za razne vrsti pojačanja negativa naći će čitalac na str. 182.

Negative, koji su prekratko osvijetljeni, ne može se pojačati, jer se ne mogu nadomjestiti detalji, kojih nema.

2) Oslabljivanje negativa.

Pretamni se negativi mogu oslabiti oslabljivačem s crvenom krvnom soli. Raditi se može i kod danjeg svijetla. Taj je oslabljivač vrlo dobar za oslabljivanje negativa sa sivom mrenom. Pretvrdi negativi oslabljuju se oslabljivačem od amonijeva persulfata. On ima svojstvo, da najprije oslabi najtamnije dijelove negativa. Amonium persulfatov oslabljivač treba da bude uvijek svježe pripremljen. Konačno se upotrebljava oslabljivač od kalijeva permanganata, koji radi dosta jednolično. Radi polagano pa dobro odstranjuje sive i žute mrene. Poslije oslabljivanja negativ se mora dobro ispirati. Stari negativi, pogotovu oni, koji su namazani matoleinom, ne smiju se oslabljivati. Ako je njime namazan novi negativ, treba ga prije oslabljivanja oprati benzinom.

Potanke upute o oslabljivanju kao i recepti za oslabljivače te savjeti za uklanjanje svih vrsti pogrešaka s negativa spomenuti su na str. 180, 182 i 186.

3) Retuš.

Moderni se amater ne će latiti retuša ili bar vrlo rijetko. Međutim treba ipak priznati, da se retušom može mnogo postići, mnogi negativ popraviti. Za retuš je potreban stalak koji je načinjen tako, da negativ možemo promatrati u prelaznoj svjetlosti i na njemu udobno raditi. Za retuš su potrebni vrlo šiljasti kistovi, dobro zašiljene olovke raznih tvrdoća, fini nožići, koji moraju biti vrlo oštri, te crna i karmincrvena boja. Točkice i crtice pokrivaju se bojom, kod retuširanja lica, radi se olovkom. Da bi se olovka bolje hvatala, želatinu je potrebno lagano namazati matoleinom (str. 188). Na licu se ne smiju izvršiti znatne promjene. Mogu se ublažiti duboke sjene oko očiju, odstraniti pjege ili mrlje. Osobito treba paziti, da se ne iznakaze karakteristične crte lica. Crne mrlje na negativu odstranjuju se nožićem, no taj posao iziskuje veliku pažnju i vrlo laganu ruku.

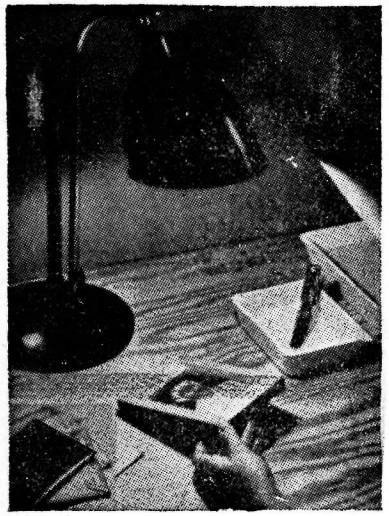
POZITIVSKI POSTUPAK

Kopiranje.

Negativ još nije slika. Od negativa postaje pozitivna slika kopiranjem ili povećavanjem. Tek ona prikazuje prirodu onakvu, kakva jest, t. j. tamna će mjesta biti na njoj tamna i obrnuto.

Kopiranje će se odviti na sličan način kao i snimanje. Za snimanje je potrebna na svijetlo osjetljiva emulzija, koja je prelivena na staklo ili film. Za kopiranje je također potrebna ovakva emulzija, samo što će se ta preliti na papir. Budući da bi brom-srebrni papir bio preosjetljiv za kopiranje, podesnije je upotrijebiti klor-srebrni papir, koji nije toliko osjetljiv. Klor-srebrna emulzija je bijela, a brom-srebrna žuta. Najjednostavnija sprava za kopiranje je okvir

(sl. 121), u koji se stavi negativ, a na negativ papir okrenut želatinom na želatinu negativa. Kad smo papir tako namjestili na negativ i zaklopcem okvira zatvorili, treba osvijetliti negativ. Svijetlo prodire jače na onima mjestima, gdje je negativ prozirniji.



Sl. 121a. Kopiranje »okvirom«

Sl. 121b. Kopiranje »aparatom«

Daljnja izrada pozitivne kopije jednaka je izradi negativa. Kopija dolazi najprije u razvijač, gdje se razvija tako dugo, dok se postigne željena tamnoća. Zatim se stavlja u vodu ili u prekidač (str. 168), a onda u fiksir. Poslije fiksiranja se ispire, a po tom se suši.

Klor-srebrni (gaslicht) papiri manje su osjetljivi, pa se za to može s njima raditi kod žutog svijetla, dok se s brom-srebrnim papirima može raditi kod svjetlocrvenog, žutozelenog ili narančastog svijetla, jer su oni znatno osjetljiviji.

Trajanje osvjetljenja ustanovljuje se kod papira najjednostavnije tako, da se odreže jedan trak papira, na koji želimo kopirati, i na njemu učini pokusna kopija. Nakon stanovite prakse svatko će, u većini slučajeva, moći da i bez pokusa ocijeni trajanje osvjetljenja.

Ispravna kopija.

Da bismo dobili dobre kopije, nije dosta paziti samo na trajanje osvjetljenja. Važan je i papir. Obzirom na tvrdoću fotografski se papiri proizvode u raznim gradacijama, i to: mekani, normalni, tvrdi i ekstra tvrdi. Negativ ne uspijeva uvijek jednako dobro. Ako se kopira previše osvijetljeni negativ, koji je slab, treba upotrijebiti tvrdi papir; kopiramo li pak tvrdi negativ, uzet ćemo mekani papir. I kod izbora papira valja imati stanovitog iskustva. Treba upamtiti, da je papir to osjetljiviji, što je mekše gradacije.

Povećavanje.

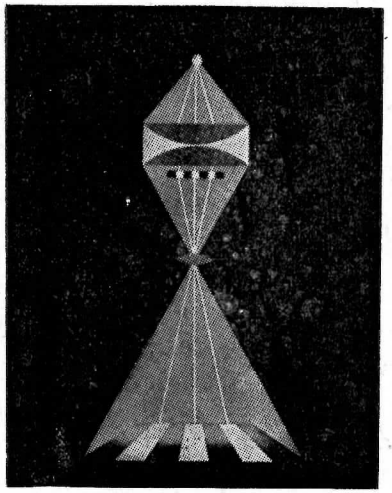
Ako se od malenog negativa želi učiniti velika slika, treba ga povećati. Za povećanje potrebna je naročita sprava (aparat za povećavanje), koja je nalik na fotografski aparat. Sastoji se od objektiva, od okvira, u koji se stavlja negativ, i od površine, na koju se slika projicira. Negativ se umeće u za to određeni okvir i rasvijetli se električnom žaruljom. Na površinu, kamo pada projicirana slika, postavi se bijeli papir, pa se tada, kao i kod fotografskog aparata, namješta oštra slika stezanjem i rastezanjem mijeha. Zatim se svijetlo ugasi, a namjesto papira, na koji se projiciralo, stavi se brom-srebrni papir, koji se osvijetli ponovnim paljenjem svijetla. Poslije toga se izvodi cijeli postupak kao i kod kopiranja, t. j. slika se razvije, pere i fiksira.

Veoma je važno, da svijetlo, kojim projiciramo, bude jednolično razdijeljeno na podlozi za projekciju. To se postizava tako, da se između izvora svijetla i negativa na-

mjesti leća sabirača (kondenzor) ili opalno staklo. Za povećavanje slika postoje tri vrste aparata, i to:

1) Aparat s projekcionom žaruljom, koja ima izvor svijetla u obliku točke, i kondenzor (v. sl. 122). Ti aparati daju vrlo jasnu i svijetlu projekciju, a najtvrđe slike.

2) Aparat s opalnom žaruljom i jednom lećom sabiračom ili s kondenzorom. Oni daju normalne slike i najviše su u upotrebi (v. sl. 123).

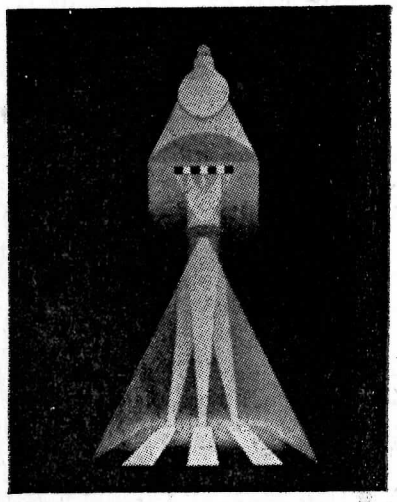


Sl. 122.

3) Aparat s opalnom žaruljom i opalnom pločom bez kondenzora. Ti aparati daju najmekše slike, a imaju prednost, da se na povećanju ne vidi ni zrno, ni manje pogreške negativa.

Povećanje ima prednosti pred kopiranjem, jer se kod povečanja može utjecati na izgled slike. Katkad se dogodi,

da su na negativu kontrasti vrlo veliki, pa se slike takvih negativa mogu ispraviti djelomičnim zadržavanjem projiciranog svijetla (rukom ili kartonom).



Sl. 123.

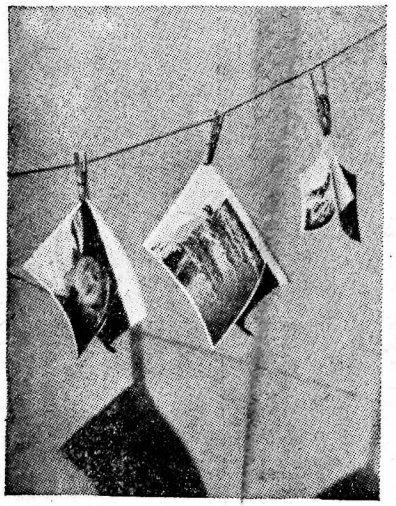
Isto tako se nagibanjem podloge za projekciju mogu ispraviti i linije, koje se ruše.

Gotove se kopije mogu oslabiti ili pojačati. Detaljne upute o tome spomenute se na str. 184 i 186.

DOGOTAVLJANJE SLIKE

Ispiranje pozitiva traje duže nego ispiranje negativa; to biva zato, jer se kod njih fiksirom natopi i papir, a ne samo želatina, kao što to biva kod negativa. Osim toga u tekućinama postaju kopije mekane pa se lijepe jedna na

drugu. Treba dakle slike često, ali oprezno promiješati, da bi voda podjednako doprla na sva mjesta. Nakon toga, što se slike peru u tekućoj vodi od prilike jedan sat, izvade se, a one, koje želimo da zadrže normalnu površinu, objesimo drvenim štipaljkama i tako ih osušimo (sl. 125).



Sl. 125. Sušenje kopija

Sl. 126. Veliki sjaj

Želimo li postići velik sjaj slike, treba mokru sliku da namjestimo sa želatinom na očišćenu i glatku metalnu ili staklenu ploču (sl. 126). Zrak i vodu ispod slike dobro istisnemo gumenim valjkom pa je tako sušimo. Kad se slika osuši, sama će s ploče otpasti. Za taj posao ima i naročitih aparata, u koje se stavlja metalna ploča sa slikama, koje se onda grijanjem suše.

DIO IV.

RECEPTI I UPUTE

Ne umeći daljnju kemikaliju u vodu, dok se prijašnja ne rastopi.

Upotrebljavaj za sve kupelji po mogućnosti destiliranu vodu ili, ako to nije moguće, barem prokuhanu.

Ako je negativ preeksponiran, dobro je staviti ga u brom-kalijevu rastopinu 1 : 200 za vrijeme od 1—2 časka, zatim ga bez ispiranja staviti u razvijač.

RAZVIJAČI ZA PLOČE I FILMOVE

A. *Hidrohinon razvijači*

1. Hidrohinon-soda razvijač

U 900 ccm. vode, ugrijane do 70° C, rastopi se:

75 gr. natr. sulf. krist.
10 „ hidrohinona, toj se rastopini doda
150 „ sode krist.

U dobro zatvorenoj boci (gumeni čep) drži se taj razvijač veoma dugo. Upotrebljava se bez dodatka (nerazrijeđen). Dok je razvijač svjež, prouzrokuje katkada sivu mrenu, pa mu je zato dobro dodati nešto upotrebljenog razvijača. Kao usporivač služi rastopina brom-kalija ili nekoliko kapi octene kiseline, no najbolji je usporivač stari upotrebljeni hidrohinon razvijač.

Negativi se fiksiraju u običnom kiselom fiksiru.

— — — — — — — — — — — — — —

2. Koncentrirani hidrohinon potaša razvijač:

U 1000 ccm vode (oko 40—50° C) rastopi se:

33 gr. hidrohinona
265 „ natrijeva sulfita krist.
470 „ potaše

Rastopina se drži dugo, ako je dobro začepljena (gumeni čep). Za upotrebu razrjeđuje se sa 4—6 dijelova vode. Radi tvrdo i dobro pokriva negativ.

— — — — — — — — — — — — — —

B. *Metolhidrohinon razvijači:*

1. Normalni metol-hidrohinon razvijač sa sodom:

1000 ccm vode (40—50° C)
7 gr. metola
7 „ hidrohinona
150 „ natr. sulf. krist.
150 „ sode krist.
1 „ bromkalija

Taj se koncentrirani razvijač razrjeđuje 1 : 1 do 1 : 3.

— — — — — — — — — — — — — —

2. Metol-hidrohinon soda razvijač za razvijanje direktnih duplikat-filmova (po Agfi):

1000 ccm vode (40—50° C)
3,5 gr. metola
9 „ hidrohinona
120 „ natr. sulf. u krist.
108 „ sode krist.
3,5 „ bromkalija

Upotrebljava se nerazrijeđen.

Vrijeme razvijanja 3—5 časaka kod 18° C.

— — — — — — — — — — — — — —

3. Metol-hidrohinon potaša razvijač:

Dobar je i za razvijanje pozitiva.

1000 ccm vode (40—50° C)
10 gr. hidrohinona
5 „ metola
160 „ natr. sulf. krist.
200 „ potaše
4 „ brom-kalija

Razrjeđuje se s 4—5 dijelova vode. Osim za ploče i filmove dobro se upotrebljava za rentgenske snimke i za papir. Negativi su gušći od onih, koji su razvijeni u razvijačima sa sodom.

— — — — — — — — — — — — — —

4. Koncentrirani metol hidrohinon razvijač s natrijevom lužinom:

Ima to dobro svojstvo, da se ne kristalizira kod niske temperature.

1000 ccm vode (40° C)
10 gr. hidrohinona
5 „ metola,
47 „ natr. sulf. dehidr.
5 „ brom-kalija

Toj se rastopini doda 10 gr rastopljene natrijeve lužine u 30 ccm vode.

Prije upotrebe ovaj se razvijač razrijedi s 5 dijelova vode. Želimo li dobiti gušće negative, dodajemo manje vode. Vrlo je dobar za portrete, momentne snimke, a može se upotrijebiti i za papire.

— — — — — — — — — — — — — —

5. Razvijač sa boraksom za stari negativski materijal.

Sprečava sivu mrenu (po E. Pifreu):

1000 ccm vode (50° C)
3 gr. metola
30 „ natr. sulf. dehidr.
3 „ hidrohinona
40 „ boraksa u prašini
0,5 „ brom-kalija

Želimo li, da nam razvijač tvrđe radi, stavimo u njega mjesto 40 gr. samo 10 gr. boraksa i 5 gr. brom-kalija (namjesto 0,5 gr.).

— — — — — — — — — — — — — —

6. Jako koncentrirani metohinon razvijač s acetonom (po Lumieru). Svojstvo metohinona, da se u acetonu lako topi, omogućuje sastav ovoga jakog koncentriranog razvijača.

700 ccm vode
120 gr. natr. sulf. dehidr.
160 ccm acetona
32 gr. metohinona

Prije uporabe razrijediti 1 : 9.

— — — — — — — — — — — — — —

7. Metol-hidrohinon razvijač bez alkaličnih karbonata:

Ako se soda u receptu 1) ili potaša u receptu 3) izostavi, dobit ćemo razvijač, koji polagano i bistro radi. Naročito je prikladan za razvijanje predugo eksponiranih negativa, snimaka protiv svijetla i dijapozitiva. Osim toga ovaj je razvijač prikladan za vremensko razvijanje (Standentwicklung). Stoje li ove hidrohinon-sulfit rastopine nekoliko dana u otvorenoj boci, dobivaju svojstvo bržeg razvijanja.

— — — — — — — — — — — — — —

8. Metol-hidrohinon razvijač (po Gevaertu):

1000 ccm vode

0,5 gr. metola
100 „ natr. sulf. krist. (il 50 gr. dehidr.)
5 „ hidrohinona
80 „ sode krist. (ili 32 gr. dehidr.)
2 „ brom-kalija
2 „ limunske kiseline

Vrijeme razvijanja kod16—18° C., 5—8 časaka.

— — — — — — — — — — — — — —

9. Metol-hidrohinon razvijač (po Gevaertu):

1000 ccm vode
1,5 gr. metola
100 „ natr. sulf. krist. (ili 50 gr. dehidr.)
6 „ hidrohinona
80 „ sode krist. (ili 32 gr. dehidr.)
2 „ brom-kalija

Radi dosta tvrdo, vrijeme razvijanja kod 16—18° C, 5 časaka.

— — — — — — — — — — — — — —

10. Metol-hidrohinon razvijač za kino pozitiv-filmove (po Gevaertu):

1000 ccm vode
2 gr. metola
100 „ natr. sulfita krist. (ili 50 gr. dehidr.)
5 „ hidrohinona
30 „ potaše
1,5 „ brom-kalija

Radi tvrdo, vrijeme razvijanja kod 16—18° C, 3—5 časaka.

— — — — — — — — — — — — — —

11. Metol-hidrohinon razvijač za rentgenske filmove (po Gevaertu):

1000 ccm vode
4 gr. metola
130 „ natr. sulf. krist. (ili 65 gr. dehidr.)
8 „ hidrohinona
110 „ sode krist. (ili 45 gr. dehidr.)
5 „ brom-kalija

Trajanje razvijanja kod 17—19° C, 5—6 časaka.

— — — — — — — — — — — — — —

12. Metol-hidrohinon razvijač (po Gevaertu):

Za studio filmove, radi mekano.

1000 ccm vode
3 gr. metola
75 „ natr. sulf. krist. (ili 35 gr. dehidr.)
3 „ hidrohinona
100 „ sode krist. (ili 40 gr. dehidr.)
1 „ brom-kalija

Trajanje razvijanja kod 16—18° C 3 časka. Ako se razrijedi s dva dijela vode 6 časaka.

— — — — — — — — — — — — — —

13. Metol-hidrohinon tank-razvijač (po Gevaertu):

40 litara vode
25 gr. metola
1500 „ natr. sulf. krist. (ili 750 gr. dehidr.)
65 „ hidrohinona
375 „ sode krist. (ili 150 gr. dehidr.)
20 „ brom-kalija
15 „ natr. bisulfita

Trajanje razvijanja kod 17—18° C 15—20 časaka.

— — — — — — — — — — — — — —

14. Metol-hidrohinon razvijač (po Gevaertu):

Dobivamo mekano modulirane negative.

1000 ccm vode

2 gr. metola
25 „ natr. sulf. krist. (ili 12,5 gr. dehidr.)
1,5 „ hidrohinona
75 „ sode krist. (ili 30 gr. dehidr.)
0,5 „ brom-kalija

Trajanje razvijanja kod 16—18° C, 5 časaka.

15. Metol-hidrohinon tank-razvijač (po Gevaertu):

1000 ccm vode
2 gr. metola
50 „ natr. sulf. krist. (ili 25 gr. dehidr.)
3 „ hidrohinona
40 „ sode krist. (ili 16 gr. dehidr.)
1 „ brom-kalija

Trajanje razvijanja kod 13—24° C, 5—14 časaka.

— — — — — — — — — — — — — —

C. Metolovi razvijači:

1. Metol-soda razvijač: razvija čvrsto i vrlo bistro.

a) 1000 ccm vode
10 gr metola
100 „ natr. sulf. krist.

b) 1000 ccm vode
100 gr sode krist.

Prije upotrebe miješa se a) i b) u jednakim dijelovima. Vrlo ćemo dobre rezultate postići, dodamo li na svakih 100 ccm razvijača 5—10 kapi 10%-ne rastopine brom-kalija.

— — — — — — — — — — — — — —

2. Metol-potaša razvijač:

a) 1000 ccm vode
10 gr metola
100 „ natr. sulf. krist.

b) 1000 ccm vode
100 gr potaše

Prije upotrebe miješa se 60 ccm rastopine a) sa 20 ccm rastopine b). Vrlo kratko trajanje razvijanja, 3—4 časka. Želimo li, da razvijanje produžimo, miješamo 60 ccm od a) sa 10 ccm od b) i dodamo 20 ccm vode.

— — — — — — — — — — — — — —

D. Adurol razvijači:

1. Adurol-potaša razvijač:

Adurol (klor-hidrohinon) djeluje brže i čvršće od hidrohinona. Radi bistrije i manje je osjetljiv na razlike u temperaturi. Brom-kalij djeluje kao dobar usporivač. Razvijač se dugo drži. Velika mu je prednost pred hidrohinonom, što ne prouzrokuje zračne mrene (Luftschleier).

Koncentracija:

1000 ccm vode
200 gr. natr. sulf. dehidr.
300 „ čiste potaše. Kad se te kemikalije rastope, treba dodati
50 „ adurola

Za portrete i momentne snimke razrjeđuje se taj razvijač u omjeru 1 : 3.

Za ostale se snimke razrjeđuje u omjeru 1 : 5. Na svakih 100 ccm razvijača može se dodati 10 kapi 10%-ne rastopine brom-kalija.

— — — — — — — — — — — — — —

2. Metol-adurol razvijač:

1000 ccm vode
8 gr. metola
50 „ adurola
150 „ natr. sulf. dehidr.
250 „ potaše
1—2 „ brom-kalija

Kemikalije redom rastapati. Za *brzo* razvijanje (2—3 časka) treba ga razrijediti u omjeru 1 : 5, a za polagano razvijanje (4—6 časaka) u omjeru 1 : 10—15. Propisana temperatura razvijača 18—19° C.

— — — — — — — — — — — — — —

E. *Brenckatehin razvijači:*

Mogu dugo stajati. Daju lijepo modulirane negative i ne prouzrokuju mrene.

1. Brenckatehin-potaša razvijač:

a) 1000 ccm dest. vode
80 gr. natr. sulf. krist.
20 „ brenckatehina

b) 1000 ccm dest. vode
120 gr. potaše

Za upotrebu miješaju se jednaki dijelovi od a) i b).

— — — — — — — — — — — — — —

2. Brzi razvijač sa brenckatehinom:

a) 1000 ccm dest. vode
100 gr. natr. sulf. krist.
20 „ brenckatehina

b) 1000 ccm dest. vode
14 gr. natrijeve lužine u štapovima

Miješa se jedan dio od a) sa jednim dijelom b). Dodaje se 2—6 dijelova vode. Kao usporivač služi nekoliko kapi brom-kalijeve rastopine 1 : 10. Doda li se nekoliko kapi rastopine natr. lužine, ubrzat će se razvijanje.

— — — — — — — — — — — — — —

F. *Paramidofenol razvijač:*

Najpoznatiji od tih razvijača je:

1. Rodinal, koji se prodaje u jako koncentriranoj rastopini. Razrjeđuje se s 1 : 10 do 1 : 40. Najbolja temperatura za razvijanje je 16° C.

Rodinal možemo također i sami prirediti:

Ako nemamo destilirane vode, treba običnu vodu dobro prokuhati i ponovno ohladiti.

625 ccm ovakve vode
50 gr. paramidofenolklorhidrata
150 „ kaliummetabisulfita

Ovoj se rastopini doda sukcesivno rastopina od 215 gr. natrijeve lužine u štapićima u 500 ccm vode uz besprekidno miješanje, dok se talog, što nastane u početku od paramidofenola (slobodna baza), opet rastopi. Zato je potrebno oko 340 do 350 ccm spomenute rastopine natrijeve lužine. Zatim treba dodati toliko vode, da ukupna sadržina iznosi 1000 ccm; ne smije se upotrijebiti više rastopine natrijeve lužine, nego što je gore zabilježeno; radije treba ostaviti malo nerastopljenog taloga.

— — — — — — — — — — — — — —

G. *Amidol razvijači:*

Spadaju u t. zv. brze razvijače. Razvijaju već sa samim natrijevim sulfitom. Nedostatak im je, da se brzo kvare; rastvaranje ubrzavaju alkalije i zato se ne meću u amidolove razvijače. Podesni su za vrlo tople krajeve.

1. Amidol razvijač bez alkalija:

1000 ccm vode
200 gr. natr. sulf. krist.
20 „ amidola

Za razvijanje normalno eksponiranih negativa ta se koncentracija razrjeđuje sa 3—4 dijela vode. Za preeksponirane negative sa 2 dijela vode uz dodatak od 1—2 ccm brom-kalijeve rastopine 1 : 10. Za malo osvijetljene negative potrebno je razrijediti sa 8 dijelova vode. Dodamo li nešto (10%-ne) rastopine limunove kiseline ili malo natrijeva bisulfita, sprečavamo mrenu.

— — — — — — — — — — — — — —

2. Kiseli amidol razvijač:

200 ccm vode
1 gr. amidola
8 „ natr. sulf. krist; kad se to rastopi, doda se
1 „ natr. bisulfita dehidr.

Ova se rastopina također ne drži dugo. *Ekspozicija snimka mora biti duža* nego kod ostalih običnih razvijača.

— — — — — — — — — — — — — —

H. *Glicin razvijači:*

Drže se dobro. Daju vrlo lijepe negative, jako su osjetljivi na temperaturu. Rashlađivanje, razrjeđivanje vodom i dodavanje brom-kalija jako usporuju razvijanje. Ti su razvijači univerzalno upotrebljivi; jako su osjetljivi, dođe li u njih nešto fiksira.

1. Koncentrirani glicin razvijač:

U 100 ccm vode sobne temperature rastopi se
25 gr. natr. sulf. krist. zatim
5 „ glicina

miješa se tako dugo, dok se u tekućini potpuno rastopi. Konačno se doda 25 gr. potaše i tako se dugo miješa, dok se sve potpuno rastopi.

Ova se koncentracija razrjeđuje sa 3—5 dijelova vode. Budući da taj razvijač radi lagano, vrlo je podesan za raz-

vijanje ploča, za koje se ne zna, kako su eksponirane. Rastopina brom-kalija 1 : 10 djeluje kao usporivač.

— — — — — — — — — — — — — — —

2. Glicin razvijač za šalice i tank (po Gevaertu):

1000 ccm vode
30 gr. natr. sulf. krist. (ili 15 gr. dehidr.)
10 „ glicina
60 „ potaše
10 ccm metil alkohola.

Za razvijanje u šalicama upotrebljava se nerazrijeđen. Za razvijanje u tanku razrijedi se s 3,5 dijelova vode. Vrijeme razvijanja kod 16—18° C 35—45 časaka.

— — — — — — — — — — — — — — —

3. Jako koncentrirani glicin razvijač u obliku kaše:

U 80 ccm vruće vode rastopi se
50 gr. natr. sulf. krist., zatim se doda
20 „ glicina, i konačno se suksesivno doda
100 „ potaše; mješavina se počne pjeniti

i nastaje rijetka kaša, koja mora imati 150 ccm ukupne sadržine. Nema li je toliko, znači, da se voda isparila, pa onda treba dodati toliko vode, da sadržina iznosi 150 ccm.

Za normalno eksponirane ploče razrjeđuje se u omjeru 1 : 15. Vrijeme razvijanja 6—12 časaka. Ako su ploče previše eksponirane, dodaje se na svakih 100 ccm razrijeđenog razvijača 1—4 ccm brom-kalijeve rastopine (1:10). Kod vrlo kratkih ekspozicija razrjeđuje se 1 : 30 i dodaje se jedan dio rastopine natrijeve lužine (u štapićima) 1 : 10. Za fiksiranje treba upotrijebiti kiseli fiksir.

— — — — — — — — — — — — — — —

4. Glicin razvijač gotov za upotrebu:

200 ccm vode

3 gr. glicina
15 „ natr. sulf. krist.
22 „ sode krist.

Upotrebljava se bez daljnjih razrjeđivanja.

— — — — — — — — — — — — — — —

I. *Pirogalol razvijači:*

To su najstariji organski razvijači. Podesni su za kratko kao i za preeksponirane negative. Pirogalol (pirogalolmonometileter) je jeftin. Jako bojadiše prste. *Otrovan je.* Kod povišenja temperature prouzrokuje mrenu. Podesan je za toplo godišnje doba. Ne može se upotrijebiti uz desenzibilizatore.

1. Pirogalol-soda razvijač:

a) 1000 ccm vode
200 gr. natr. sult. krist.
12 kapi koncentrirane sumporne kiseline
28 gr. pirogalola

b) 1000 ccm vode
100 gr. sode krist.

Ova rastopina postaje trajnija, ako se radi destiliranom (prokuhanom), ohlađenom vodom, i ako se pirogalol doda na koncu.

Za upotrebu miješa se 20 ccm od a) sa 20 ccm od b) i 20 ccm vode. Trajanje razvijanja 4—6 časaka kod 18° C. Brom-kalij (1 : 10) usporava razvijanje. Kod jako preeksponiranih negativa treba na svakih 100 ccm razvijača dodati 30—100 kapi brom-kalijeve rastopine. Negativ lako dobije žutu mrenu, koja se može odstraniti (v. str. 186). Za fiksiranje treba upotrijebiti kiseli fiksir.

— — — — — — — — — — — — — — —

2. Pirogalol-soda razvijač:

a) 1000 ccm vode
130 gr. natr. sulf. krist.
17 „ kalijeva metabisulfita
17 „ pirogalola

b) 1000 ccm vode
200 gr. sode krist.

Propisi za miješanje i upotrebu vrijede kao kod razvijača broj 1.

— — — — — — — — — — — — — —

3. Pirogalol-metol razvijač (po Gevaertu):

a) 1000 ccm vode
4 gr. metola
10 „ kalijeva metabisulfita
10 „ pirogalola
50 „ natr. sulf. dehidr.
1 „ brom-kalija

b) 1000 ccm vode
80 gr. sode dehidr.

Za normalno eksponirane negative miješaju se jednake količine a) i b).

Za kratke eksponirane uzima se više b).

Za preeksponirane uzima se više a).

Trajanje razvijanja 5 časaka kod 16—18° C. Žele li se postići mekani negativi, razrijediti s vodom 1 : 1 ili 1 : 2.

— — — — — — — — — — — — — —

4. Pirogalol-metol-hidrohinon razvijač za šalice i tank (po Gevaertu):

1000 ccm vode
2 gr. metola
150 „ natr. sulf. krist. (ili 75 gr. dehidr.)

8 gr. hidrohinona
125 „ sode krist. (ili 50 gr. dehidr.)
12 „ kalijeva metabisulfita
8 „ pirogalola
2 „ brom-kalija

Za razvijanje u šalicama razrijediti 1 : 4. Trajanje razvijanja 5—8 časaka kod 16—18° C. Za razvijanje u tanku razrijediti 1 : 9. Trajanje razvijanja oko 20 časaka kod 16—18° C. Taj razvijač prouzrokuje na negativu žućkasti ton, koji nije štetan, naprotiv od tih se negativa dobivaju lijepo modulirane kopije.

6. Pirogalol-aceton razvijač (po Lumiereu):

Zamijeni li se alkalijski karbonat acetonom, ne nastaju žute piro mrlje.

a) 1000 ccm vode
40 gr. pirogalola
200 „ natr. sulf. dehidr.

b) aceton

Prije upotrebe miješa se 75 ccm vode sa 25 cmm a) i 10 ccm acetona. Dodaje li se brom-kalij, izjednačuje preeksponirane negative i sprečava mrenu.

K. Spori razvijači (Standentwikler):

Upotrebljavaju se u posudama, u koje se negativi postave vertikalno, a sadržavaju veće količine jako razrijeđenog razvijača. Dobivaju se negativi finog zrna. Za jedan tucet ploča 9 x 12 potrebno je 1,5 litre rastopine.

1. Glicinov spori razvijač:

200 ccm vruće vode
1,5 gr. natr. sulf. krist.
25 „ sode krist.
1,5 „ glicina

Pošto se sve rastopi, dodaje se još 800 ccm hladne vode. Trajanje razvijanja uz 15° C 15 časaka do 2 sata. Normalno osvijetljene ploče bit će gotove za cca 30 časaka.

2. Brenckatehin — spori razvijač:

1000 ccm dest. vode *(dobro prokuhane i ohlađene)*
20 gr. natr. sulf. krist.
4 „ brenckatehina
40 „ sode krist.

Trajanje razvijanja normalno osvijetljenih negativa cca 1 sat.

3. Rodinal spori razvijač:

1 dio rodinala
200 do 300 dijelova vode.

Trajanje razvijanja nekoliko sati.

— — — — — — — — — — — — — —

L. Razvijači za tankove i doze:

	I.	II.	III.
vode	1000 ccm	1000 ccm	1000 ccm
Metol	1,08 gr.	1,15 gr.	2 gr.
natr. sulf. dehidr. . .	13 „	21,5 „	19 „
hidrohinona	1,8 „	1,6 „	0,5 „
sode dehidr.	4,6 „	5,7 „	12,5 „
brom-kalija	0,65 „	0,43 „	0,75 „
kal. metabisulfit . . .	— „	0,43 „	— „

Kod masovnog razvijanja upotrebljavaju se veliki tankovi, koji često sadržavaju i 70 lit. razvijača. Za male filmove upotrebljavaju se doze. Za veliki se pogon uzimaju obično dvije vrsti razvijača, i to: I. koji radi normalno, i II. koji radi tvrdo. III. je Kodakov razvijač za kino negativ-filmove. Trajanje razvijanja kod 18° C 12 časaka.

— — — — — — — — — — — — — —

M. Sitnozrnati razvijači za izjednačivanje:

Nježni, dobro iscrtani negativi osobito su važni za velika povećanja. Takvi negativi dobivaju se upotrebom razvijača, koji polagano i nježno rade i izjednačuju velike kontraste. Kod brzih se razvijača grubo zrno pojavljuje vrlo brzo, dok se kod sitnozrnatog razvijača, koji vrlo polagano radi, to zrno pojavljuje mnogo kasnije, pa se razvijanje može pravovremeno prekinuti, dok kontrasti i zrno nisu još preveliki.

Ako bismo do istoga stepena u kontrastima razvijali jednu ploču u brzom razvijaču, a isto takvu drugu u sitnozrnatom razvijaču, vidjeli bismo u oba slučaja, da je zrno skoro jednako grubo.

Zrno negativa nije zavisno samo od razvijača, nego u prvom redu od samog negativskog materijala, odnosno, od njegove fabrikacije.

1. Agfin sitnozrnati razvijač za izjednačivanje:

1000 ccm vode
4,5 gr. metola
85 „ natr. sulf. dehidr.
1 „ sode dehidr.
0,5 „ brom-kalija

Trajanje razvijanja kod 18° C 8—12 časaka.

— — — — — — — — — — — — — —

2. Metol-hidrohinon razvijač: (po A. Seyewetzu):

1000 ccm vode
10 gr. metola
1 „ hidrohinona
60 „ natr. sulf. dehidr.
60 „ sode dehidr.
1 „ brom-kalija
20 „ dinatrijeva fosfata

Trajanje razvijanja kod 18° C 10—13 časaka.

— — — — — — — — — — — — — —

3. Kodakov metol-hidrohinon razvijač s boraksom:

1000 ccm vode
2 gr. metola
5 „ hidrohinona
100 „ natr. sulf. dehidr.
2 „ boraksa u prašini.

Trajanje razvijanja kod 17—19° C od 10—30 časaka prema vrsti filma. Mnogo se upotrebljava u velikim laboratorijima.

— — — — — — — — — — — — — —

4. Brenckatehin razvijač za izjednačivanje (po H. Windischu):

Za izjednačivanje najekstremnijih kontrasta.

a) 1000 ccm dest. ili kuhane vode
80 gr. brenckatehina
25 „ natr. sulf. u krist.

b) 10% rastopina natrijeve lužine.

Rastopinu a) treba čuvati u smeđoj boci. Za upotrebu miješa se 12 ccm od a) sa 7 ccm od b) i razrijedi se sa 500 ccm vode. Trajanje razvijanja kod 18° C 18—20 časaka.

— — — — — — — — — — — — — —

5. Sitnozrnati razvijač po L. Lumiereu i A. Seyewetzu:

1000 ccm dest. vode
10 gr. parafenilendijamina
60 „ natr. sulf. dehidr.
2 „ trinatriumfosfata
1 „ brom-kalija.

Trajanje razvijanja kod 18° C oko 1 sat. Ukaže li se na negativu žuta mrena, može se, prema uputama na str. 186, odstraniti. Količina trinatrijeva fosfata može se kretati od 1—3 gr. Manja količina daje kod vrlo polaganog razvijanja najsitnije zrno.

6. Sitnozrnati razvijač (po B. Seaseu):

1000 ccm vode
10 gr. parafenilendijamina
6—12 „ glicina
90 „ natr. sulf. dehidr.

Trajanje razvijanja kod 18° C oko 15 časaka.

— — — — — — — — — — — — — —

7. Sitnozrnati razvijač (po H. Windischu):

1000 ccm vode
90 gr. natr. sulf. dehidr.
12 „ ortofenilendijamina
10 „ natr. bisulfit
12 „ metola

Trajanje razvijanja kod 18° C 18 časaka.

F. Burki preporučuje, da se natr. bisulfit nadomjesti sa 15 gr. kalijeva metabisulfita.

— — — — — — — — — — — — — —

8. Boraksov metol-hidrohinon sitnozrnati razvijač (po Gevaertu):

2 gr. metola
200 „ natr. sulf. krist. (ili 100 gr. dehidr.)
4 „ hidrohinona
2 „ boraksa

dest. vode do ukupno 1000 ccm sadržine.

Priređivanje: Naprave se slijedeće rastopine:

1. rastopina:

U 200 ccm destilirane vode (50° C) rastopiti 2 gr metola. Posebno rastopiti 100 gr. krist. natr. sulf. u 200 ccm dest. vode. Toj potonjoj rastopini doda se hidrohinon. Pošto se svi sastavni dijelovi rastope, pomiješaju se obje rastopine.

2. rastopina:

Ostatak sulfita i boraks rastopi se u 400 ccm dest. vode ugrijane do 70° C. Kad se ta rastopina potpuno ohladi, dolije se polagano k rastopini 1. uz neprekidno miješanje. Konačno se brzo doda destilirane vode do 1000 ccm ukupne sadržine.

Trajanje razvijanja kod 16—18° C 8—10 časaka.

— — — — — — — — — — — — — —

9. Sitnozrnati metolsulfit razvijač (po Gevaertu): Za normalne negative.

1000 ccm vode
4 gr. metola
200 „ natr. sulf. u krist. (ili 100 gr. dehidr.)
12 „ sode krist. (ili 5 gr. dehidr.)
2 „ brom-kalija.

Trajanje razvijanja 8 časaka kod 16—18° C.

PREKIDAČI

Djelovanje razvijača potrebno je prekinuti, čim se iz njega izvadi negativ ili slika. Za to nam služi prekidač.

1. Prekidač po Gevaertu:

1000 ccm vode
50 „ octene kiseline (28° Bé)

Ova kupka smjesta prekida rad razvijača i bijele dijelove na sliči zadrži čistima. Za ploče i filmove upotrebljava se 2% octena kiselina.

2. *Prekidač* po Gevaertu:

1000 ccm vode
50 gr. kalijeva metabisulfita

FIKSIRI
za ploče i filmove

Važno!

Pazi, da ploča ili film ne ostane predugo u fiksiru, jer fiksir djeluje štetno na negative. Negativi oslabe i gube vrijedne detalje.

1. *Neutralni fiksir:*

1 dio krist. natr. tiosulfata
4—5 dijelova vode.

2. *Kiseli fiksir:*

1 lit. fiksira kao pod 1
50—100 ccm koncentrirane rastopine kiselog natr. sulf.

3. *Kiseli fiksir:*

1000 ccm vode
200 gr. natr. tiosulfata
20 „ kalijeva metabisulfita (ili 15 gr. natr. bisulf.)

4. *Brzi fiksir:*

Svaki se fiksir može pretvoriti u brzi, ako se na 1 litru gotove rastopine doda 50 gr. klor-amoniuma.
10 gr. (5,4 ccm) koncentrirane sumporne kiseline.

5. *Kiseli fiksir sa krom-alaunom za otvrđivanje:*

1000 ccm vode
200 gr. natr. tiosulfata
5 „ krom-alauna
12—15 ccm rastopine kiselog natr. sulf. (Sulfitlauge) ili 4 gr. natrijeva bisulfita.

6. Fiksir za otvrđivanje:

250 gr. natr. tiosulfata
50 „ natr. sulf. dehidr.
i 125 „ formalina u vodi rastopiti tako, da ukupni volumen bude 1000 ccm.

RAZVIJAČI ZA BROM-SREBRNE I KLOR-SREBRNE PAPIRE

I. *Razvijač* za čiste klor-srebrne papire:

1000 ccm vode
5 gr. metola
20 „ hidrohinona
150 „ natr. sulf. dehidr.
270 „ sode dehidr.
10 ccm 10% brom-kalija.

Razrijediti 1 : 2. Trajanje razvijanja kod 18—19° C 20 do 40 sekunda.

II. *Razvijač* za klorobrom-srebrne papire:

Vrijeme razvijanja kod ove vrsti papira traje dulje nego kod klor srebrnih, 1,5—3 časka, 16—18° C.

1. *Razvijači za crne slike:*

	I.	II.
vode	1000 ccm	1000 ccm
metola	2 gr.	1,7 gr.
hidrohinona	6 „	7 „
natr. sulf. krist. . . .	70 „	50 „
soda krist.	130 „	90 „
brom-kalij rast. 1 :10	2—4 ccm	4 ccm

Za normalnu upotrebu razrijediti sa 2 dijela vode. Za neke papire mogu se oba razvijača upotrijebiti koncentrirana.

Trajanje razvijanja kod 18° C 1—2 časka.

2. *Univerzalni razvijač:*
(po Gevaertu)

1000 ccm vode
1,5 gr. metola
50 „ natr. sulf. krist. (ili 25 gr. dehidr.)
6 „ hidrohinona
100 „ sode krist. (ili 40 gr. dehidr.)
1 „ brom-kalija.

Može se upotrijebiti i bez razrjeđivanja.

— — — — — — — — — — — — — —

3. *Razvijač* za crnomodri ton (po Gevaertu):

1000 ccm vode
2,5 gr. metola
50 „ natr. sulf. krist. (ili 25 gr. dehidr.)
6 „ hidrohinona
100 „ sode krist. (ili 40 gr. dehidr.)
0,5 „ brom-kalija

— — — — — — — — — — — — — —

4. *Meko radeći razvijač* (po Gevaertu):

1000 ccm vode
3 gr. metola
40 „ natr. sulf. krist. (ili 20 gr. dehidr.)
50 „ sode krist. (ili 20 gr. dehidr.)
1 „ brom-kalija

Za postizavanje toplijeg tona treba dodati 10%-ne rastopine brom-kalija, dok se ne postigne željeni ton.

— — — — — — — — — — — — — —

5. *Jako kontrasni razvijač* (po Gevaertu):

1000 ccm vode
25 gr. kalijeva hidroksida (kalijeva lužina)
200 „ natr. sulf. krist. (ili 100 gr. dehidr.)
3 „ brom-kalija
55 „ hidrohinona

Kemikalije se umeću u toplu vodu (45° C), ali se hidrohinon dodaje, tek pošto se rastopina ohladi.

RAZVIJAČI ZA DIREKTNO SMEĐE RAZVIJANJE

6. *Glicin-hidrohinon razvijač*

1000 ccm vode
10 gr. hidrohinona
7 „ glicina
75 „ natr. sulf. krist.
150 „ sode krist.
2 „ brom-kalija

Za upotrebu razrjeđuje se sa 2—4 dijela vode.

Taj je razvijač najpodesniji za emulzije, koje su bogate klorovim srebrom.

Slika prelazi od smeđe na to crvenkastiju boju, što je kod kopiranja duže osvijetljena.

Najbolja je temperatura razvijača 22—25° C.

---

7. *Glicin-hidrohinon razvijač* (po Gevaertu):

Za toplocrne, smeđe, crvenkastosmeđe do crvenih tonova.

1000 ccm vode
80 gr. natr. sulf. krist. (ili 40 gr. dehidr.)

6 „ glicina
6 „ hidrohinona
80 „ sode krist. (ili 30 gr. dehidr.)
2 „ brom-kalija

Uz isto osvjetljenje postizavaju se kod kopiranja razne boje razrjeđivanjem razvijača i odgovarajućim dužim razvijanjem.

---

8. *Metol razvijač bez alkalija:*

1000 ccm vode
2 gr. metola
10 „ natr. sulf. u krist.
0,5 „ klor-amoniuma
0,5 „ brom-kalija

Za rad s tim razvijačem potrebno je kopiju *obilno* osvijetliti. Daje lijepe crvenkaste tonove.

---

9. *Hidrohinonov brzoradni smeđi razvijač* (po Gevaertu):

Daje toplocrne, smeđe do crvenosmeđih tonova.

Ovaj razvijač daje iste tonove kao razvijač 7., no vrijeme osvjetljenja kopije je kraće.

Može se vrlo dobro upotrijebiti za povećavanje.

1000 ccm dest vode
25 gr. hidrohinona
140 „ natr. sulf. krist.
90 „ potaše
2 „ brom-kalija

Trajanje razvijanja 2—6 časaka. Za upotrebu se razrjeđuje prema tome, kakav se ton želi postići, od 2—6 dijelova vode.

---

10. *Hidrohinon razvijač:*

200 ccm vode
25 gr. natr. sulf. krist.
3 „ hidrohinona
50 „ sode krist.
2 „ brom-kalija

Ako se kopija osvijetli normalno, daje taj razvijač crni ton. Ako se razvijač razrijedi 7 do 30 puta, a kopija 8—10 puta dulje osvijetli, slika će se polagano pojaviti u smeđoj boji. Ako se na svakih 100 ccm razrijeđenog razvijača doda 1 ccm amonium-karbonata, dobit će se crvenkasti tonovi.

FIKSIRI ZA POZITIVE

upotrebljivi i za negative

1. Svi fiksiri, koji su na str. 168 propisani za fiksiranje negativa, podesni su i za fiksiranje kopija.

— — — — — — — — — — — — — —

2. *Kiseli fiksir* (po Gevaertu):

1000 ccm dest. vode
200 gr. natr. tiosulfata
25 „ kalijeva metabisulfita

— — — — — — — — — — — — — —

3. *Kiseli fiksir* za otvrđivanje (po Gevaertu):

150 ccm dest. vode (50°)
15 gr natr. sulfita krist. (ili 7 gr. dehidr)
40 ccm octene kiseline (28%-Bé)
15 gr kalijeva alauna

Ova se rastopina dodaje 1 litri rastopine br. 2

Ta se kupka naročito preporučuje za fiksiranje papira sa sjajnom površinom, koji se kasnije suši u stroju za visoki sjaj.

— — — — — — — — — — — — — —

4. *Kiseli fiksir* za otvrđivanje (po Gevaertu):

1000 ccm dest. vode
200 gr. natr. tiosulfata
25 „ kalijeva metabisulfita
5 gr. krom-alauna

Namjesto krom-alauna može se staviti 50 gr. običnog alauna ili 25 do 50 ccm formalina.

— — — — — — — — — — — — — —

5. *Brzi fiksir:*

1000 ccm dest. vode
500 gr. natr. tiosulfata
25 „ kalijeva metabisulfita
50 „ klor-amoniuma

— — — — — — — — — — — — — —

KUPKE ZA TONOVANJE GOTOVIH KOPIJA

1. *Smeđe tonovanje* (po Gevaertu):

Toplosmeđi tonovi.

Slike, koje želimo tonovati, moraju u svakom pogledu biti potpuno ispravne.

Slike se najprije izbljeđuju, a onda se pretonuju.

Izbljeđivač:

1000 ccm dest. vode
15 gr crvene krvne soli (Ferri cyankali)
15 „ brom-kalija

Ta se tekućina ne kvari onda, ako je spremljena u tamnoj boci, a po mogućnosti i na tamnome mjestu.

Slika izbljeđuje, dok sasvim nestane, t. j. dok se u crnim dijelovima vidi samo žućkasti trag slike.

Nakon izbljeđivanja treba je dobro prati i staviti u slijedeću rastopinu:

1000 ccm dest. vode
15 gr. natrijeva sulfida (Schwefelnatrium)

Poslije pretonovanja 20 časaka prati u tekućoj vodi.

Upozorenje: Natrijev sulfid može se najbolje spremiti kao koncentrirana rastopina. Zato je najpodesnije, da se napravi 20%-na rastopina.

Kod previsoke temperature ili kod jako koncentriranih rastopina javljaju se na slici mjehuri.

— — — — — — — — — — — — — —

2. *Crvenkasti ton:*

S ovom kupkom postizavaju se toplocrni, smeđi i crvenosmeđi do karmincrvenih tonova.

Priprave se odijeljeno slijedeće rastopine:

1. Kalijev citrat (10%-na neutralna rastopina) 1000 ccm
2. Bakreni sulfat (modra galica) (10%-na rastopina) 75 ccm
3. Crvena krvna sol (10%-na rastopina) 66 ccm

Neposredno prije upotrebe treba pažljivo promiješati br. 1. sa br. 2. Zatim se polagano dodaje br. 3. uz neprekidno miješanje i tresenje. Ako se rastopine ne miješaju po tom redoslijedu, nastaje nerastopljivi talog, i kupka je neupotrebljiva.

Nakon tonovanja, sliku treba u šalici kratko vrijeme prati. Slika se ne smije staviti pod pipu.

— — — — — — — — — — — — — —

3. *Modri ton* s crvenom krvnom soli i željeznim solima.

a) 2 gr. fericijankalija
250 ccm dest. vode

b) 10 gr. amoniumferrisulfata
100 ccm dest. vode sa
1 ccm solne kiseline.

Prije upotrebe miješa se od a) 10 ccm, od b) 5 ccm, vode 100 ccm, solne kiseline 1 ccm. Mješavina se ne drži dugo.

Brom-srebrne slike dobivaju u toj mješavini modru boju, koja će biti to intenzivnija, što slika duže leži u kupki.

Tamni (modrozeleni) tonovi mogu se postići, ako se namjesto solne kiseline metne isto toliko zasićene rastopine oksalne kiseline.

— — — — — — — — — — — — — — — —

4. *Modri i zeleni ton* (po Gevaertu):

Prije tonovanja moraju se slike temeljito prati.

a) 5 gr. crvene krvne soli
5 kapi amonijaka i dodati do
100 ccm dest. vode.

Fotografija se ostavi u toj kupki, dok ostanu samo svjetložuti tragovi od najtamnijih mjesta. Te izbljeđene slike treba dobro prati, dok u svjetlijim dijelovima nestane tragova žute boje, zatim ih treba staviti u slijedeću mješavinu:

a) Za modru boju:
2 gr. ferriamonium citrat
80 kapi solne kiseline, na to dodati do
100 ccm ukupne sadržine dest. vode.

Tonovanje bit će gotovo za 5 časaka, zatim dobro isprati i sušiti. Ove modre slike mogu se poslije pretonovati u zelenu boju. Poslije plavog tonovanja slike se isperu i metnu u slijedeću kupku:

1 gr. natrium-sulfida
100 ccm dest. vode

80 kapi solne kiseline.

I ovo tonovanje traje 5 časaka; na koncu prati i sušiti.

— — — — — — — — — — — — — — — — — — —

5. *Modri ton* (po Gevaertu): (zlato-tiokarbamid tonovanje).

Razvijena slika mora biti nešto svjetlija nego obično.

a) 250 ccm dest. vode
1 gr. zlatnog klorida
3 gr. kalcium-karbonata (kreda)

b) 250 ccm dest vode
20 gr. tiokarbamida
20 gr. natr. tiosulfata
5 gr. kalijeva metabisulfita.

Ove rastopine treba prirediti 24 sata prije tonovanja.

Neposredno prije tonovanja miješati jednake dijelove od a) i b). Tonovanje traje oko 5 časaka.

Nakon tonovanja slika se ispire, a ako je potrebno, oriba vatom.

— — — — — — — — — — — — — — —

6. *Crvenosmeđi ton:*

Slike se najprije tonuju u smeđe po receptu br. 1., zatim se dobro isperu i onda metnu u donju kupku:

a) 1000 ccm dest. vode
10 gr, rodanamoniuma
10 ccm solne kiseline
10 gr. kuhinjske soli

b) 100 ccm dest. vode
1 gr. zlatnog klorida.

Za upotrebu uzima se 100 ccm od a) i 10 ccm od b).

Tonovanje počinje za cca 10 časaka. Kada je postignut željeni ton, slika se ispere, a iza toga fiksira u 10%-noj rastopini fiksira. Konačno se ponovno pere.

Za vrijeme tonovanja slike treba gibati.

— — — — — — — — — — — — — — —

DESENZIBILIZATORI

i njihova upotreba kod razvijanja

God. 1920. po Luppo-Crameru pronađeni način razvijanja običnih i ortokromatskih ploča kod svjetložutog svijetla temelji se na tome, da neke boje učine srebrni bromid razmjerno vrlo neosjetljivim za svijetlo, a da pri tom ne naškode latentnoj slici.

Isprva se za to upotrebljavao *fenosafranin,* koji je kasnije zamijenjen Pinakryptolgelbom i Pinakryptolgrünom. Phenosafranin naime crveno oboji odijelo, prste, pa i samu ploču.

Pinakryptolgrün se može upotrijebiti kao dodatak i u razvijaču, da ploču »narkotizira«, dok se pinakryptolgelb upotrebljava samo kao pretkupka.

1. Desenzibilizacija ortokromatskih emulzija:

1 gr. pinakryptolgrüna ili pinakryptolgelba rastopi se u 500 ccm vruće vode, i ta se rastopina spremi u tamnom prostoru. Za upotrebu rastopina se razrijedi sa 10 dijelova vode. Tada se eksponirana ploča u tami stavlja u tu razrijeđenu rastopinu i ostavi u njoj 2—3 časka. Nakon toga se može kod svjetložutog svijetla razvijati.

Pinakryptolgrün se može dodati i razvijaču: na svakih 100 ccm razvijača 10 ccm rastopine 1 : 1000.

Nakon desenzibilizacije mogu se upotrijebiti svi razvijači osim Pirogalol i Neol razvijača. Neki razvijači rade iza desenzibilizacije polaganije, zato se kod njih razvijanje produžuje.

— — — — — — — — — — — — — — —

2. Razvijanje pankromatskih emulzija kod svjetlocrvenog, narančastog ili zelenog svijetla.

Desenzibilizacija je ista kao pod 1., samo se desenzibilizator priredi u cca dvostrukoj jakosti.

— — — — — — — — — — — — — — —

3. Brom-srebrni papiri mogu se također desenzibilizirati; desenzibilizator se upotrebljava za polovicu slabiji nego pod 1.

Ovo se međutim ne preporučuje za običnu upotrebu, jer se ti papiri mogu razviti (uz malo opreza) i kod narančastog svijetla, koje je dovoljno svijetlo.

— — — — — — — — — — — — — —

OSLABLJIVAČI

1. *Jednolično* oslabljivanje (po Howard Farmeru):

Ovaj je oslabljivač podesan za oslabljivanje preosvijetljenih, previše razvijenih negativa i negativa sa sivom mrenom.

a) 500 ccm dest. vode
   50 gr. natr. tiosulfata
b) 100 ccm dest. vode
   10 gr. crvene krvne soli.

Za upotrebu miješa se 100 ccm rastopine a) sa 5 ccm rastopine b). Želimo li pojačati kontraste, uzimamo nešto više od b).

Za rastopinu a) upotrijebiti čisti natr. tiosulfat (ne kiselu fiksirnu sol).

Oslabljivanje se mora prekinuti nešto prije, nego je potrebno, jer oslabljivač djeluje u vodi još nekoliko časaka.

— — — — — — — — — — — — — —

2. *Kaliumpermanganat* oslabljivač:

Vrlo je nježan oslabljivač za negative i dijapozitive.

Priredi se rastopina kaliumpermanganata 1 : 400. Dobro fiksirani i oprani negativi stave se u tu rastopinu i ostave u njoj nekoliko časaka. Negativi postanu žućkasti, a oslabljenje se jedva opaža. Tek kad ih se stavi u kiseli fiksir, nestane žute boje, i opaža se djelovanje oslabljivača.

— — — — — — — — — — — — — —

3. *Kaliumpermanganat* oslabljivač (po Gevaertu):

a) 500 ccm dest. vode
   2 gr. kaliumpermanganata
b) 500 ccm dest. vode
   1 ccm sump. kis. (66° Be').

Za upotrebu miješa se 3 ccm od a) sa 3 ccm od b) u 100 ccm vode. Nakon oslabljenja postavi se negativ na kratko vrijeme u kiseli fiksir, a zatim se temeljito pere.

— — — — — — — — — — — — — —

4. *Oslabljivač* za tvrde negative (po Gevaertu):

Najjače djeluje na najtamnije dijelove negativa.

4 gr. amoniumpersulfata
100 ccm dest. vode.

Rastopina se mora napraviti neposredno prije upotrebe. Za negative, razvijene u paramidofenolovu razvijaču, nije upotrebljiv.

Da bi se prekinulo djelovanje ove kupke, stavi se negativ, pošto je oslabljen, na pol minute u 10%-nu rastopinu natrijeva sulfita (dehidr.) Zatim se 15—20 časaka pere.

— — — — — — — — — — — — — —

5. *Oslabljivač za tvrde negative* (po Gevaertu):

Djeluje kao i onaj pod 4. najjače na najtamnije dijelove negativa, no ovaj djeluje jednoličnije i sigurnije nego broj 4.

500 ccm dest. vode
10 gr. amoniumpersulfata
5 kapi koncentrirane sumporne kiseline.

Za ovaj oslabljivač dobro je upotrijebiti destiliranu vodu, kojoj se na svakih 100 ccm pridoda 1,5 ccm 1%-ne rastopine kuhinjske soli.

Pošto je negativ oslabljen, metne se na 5 do 10 časaka u obični fiksir, a zatim dobro pere.

— — — — — — — — — — — — — —

6. *Oslabljivač za vrlo kontrasne negative:*

100 ccm dest. vode
5 gr. bakrenog sulfata
5 gr. klornatriuma.

U toj se rastopini negativ izbljeđuje, dobro opere i onda ponovno razvije u hidrohinonovu razvijaču. Razvijanje se prekine, kad je postignuta ispravna gustoća negativa, zatim se pere, konačno se fiksira i opet pere.

— — — — — — — — — — — — — — —

POJAČIVAČI

1. *Sublimatov pojačivač:*

Upotrebljava se kod prekratkog razvijanja i preosvjetljenja.

1000 ccm dest. vode
2 gr. sublimata (otrov!)
6—8 kapi koncentrirane solne kiseline
2 gr. brom-kalija

Sublimat se rastopi u toploj vodi i ohladi se, zatim valja dodati ostalo. Prije upotrebe boca se ne smije tresti.

Negativ se stavi u gornju rastopinu i izblijedi. Što je negativ jače izblijeđen, bit je poslije slika jača.

Negativ je potpuno izblijeđen, kad staklena strana izgleda bijela. Zatim se 10 časaka pere. Ako možda bude na negativu taloga, treba pod vodom oprezno oprati vatom.

Potom se negativ razvije (pocrni) u slijedećoj rastopini:

1000 ccm dest. vode
25 ccm amonijaka (35%)

Nakon toga 10 minuta prati. Želimo li negativ spremiti, bolje je ne upotrijebiti amonijak, već ga treba razviti (pocrniti) u 10%-noj rastopini natr. sulf. ili u običnom razvijaču.

— — — — — — — — — — — — — — —

2. *Uranov pojačivač* (po Gevaertu):

Za slabe, ali jasne negative. Pojačava jednolično, t. j. ne povećava previše kontraste.

A) 100 ccm dest. vode
1 gr. uran-nitrata (otrov!)
B) 100 ccm dest. vode
1 gr. crvene krvne soli

Neposredno prije upotrebe miješa se uz neprekidno miješanje 5 dijelova od A) sa 5 dijelova od B) i 25 dijelova octene kiseline.

U toj kupki negativ postane crvenosmeđ. Što je ton crveniji, to je pojačanje jače.

Prema želji pojačanje se prekine, i negativ se pere tako dugo, dok svijetli dijelovi postanu čisti.

Ako je pojačanje prejako, u vodu za ispiranje stavi se nekoliko kapi amonijaka ili sode.

— — — — — — — — — — — — — — —

3. *Pojačivač* bakar-crvena krvna sol:

Miješaju se slijedeće filtrirane rastopine:

600 ccm neutralne rastopine kaliumcitrata 1 : 10
80 ccm rastopine modre galice (bakrenog sulfida 1 : 10)
70 ccm crvene krvne soli 1 : 10

Boja slike prelazi od toplo crnosmeđe u crvenkastu boju. Pojačanje je vrlo jako i prouzrokuje tvrdoću, koja se može regulirati odgovarajujim razrjeđenjem.

— — — — — — — — — — — — — — —

4. *Kromov pojačivač:*

Djeluje jednolično i daje trajne negative.

A) 5%-na rastopina kalijeva bikromata
B) Rastopina solne kiseline 1 : 10.

Prema svrsi, za koju nam je potrebna ta rastopina, miješaju se slijedeće kupke:

	1.	2.	3.
A)	32 ccm	64 ccm	64 ccm
B)	3 „	16 „	64 „
voda	128 „	80 „	32 „

Rastopina 1. pojačava vrlo jako,
„ 2. pojačava nešto slabije,
„ 3. pojačava slabo.

Postupak je slijedeći: u jednoj od tih rastopina negativ se izblijedi, vrlo dobro opere, a nakon toga — uz utjecaj danjeg ili umjetnog svijetla — ponovno razvije.

Rastopina 2. može dobro da posluži za pojačanje blijedih brom-srebrnih pozitiva.

Ovaj se način pojačavanja upotrebljava mnogo u filmskoj struci.

— — — — — — — — — — — — — —

OSLABLJIVANJE RAZVIJENIH I FIKSIRANIH PAPIRNATIH KOPIJA I POVEĆANJA (POZITIVA)

1. Slike na papirima za razvijanje mogu se oslabiti s poznatim Farmerovim oslabljivačem (str. 180, oslabljivač br. 1). Zato se taj mora dvostruko do trostruko jače razrijediti nego za negative.

Oslabljivanje ne smije trajati predugo, jer se inače na slici gube svijetli detalji, i slika požuti.

— — — — — — — — — — — — — —

2. Bolji je oslabljivač *s crvenom krvnom soli i kuhinjskom soli*, uz naknadno fiksiranje, jer djeluje polagano i nježno.

Miješa se:

10 ccm ferricijankalijeve rastopine (1 : 10)

10 „ rastopine kuhinjske soli (1 : 10)
300 „ vode (po mogućnosti destilirane)

Slika se u toj rastopini polagano oslabljuje pa se, kada je gotova, fiksira u rastopini natr. tiosulfata (1 : 10).

— — — — — — — — — — — — — —

3. Naročito se dobro konzerviraju boje i tonovi slike u *jod-cijan oslabljivaču:*

Rastopina A) 1 gr. joda
2 „ jodkalija
100 ccm vode

Rastopina B) 2 ccm cijankalijeve rastopine (1 : 10) (jaki otrov!)

Za upotrebu se miješa 20 ccm A) sa 2 ccm B. i dodaje se 100—200 ccm vode.

— — — — — — — — — — — — — —

4. *Permanganatov oslabljivač:*

Papirnate se slike nakvase i zatim se stave u kupku od:

100 ccm dest. vode
1—8 „ rastopine kalijeva permanganata (1:100)
3—5 kapi koncentrirane sumporne kiseline.

— — — — — — — — — — — — — —

5. *Oslabljivanje tvrdih kopija:*

Ovakve se kopije izbljeđuju u slijedećoj kupki:

1000 ccm dest. vode
10 gr. ferriciankalija
10 „ brom-kalija

No izbljeđuju se samo površno, toliko, da najsvjetlija mjesta i srednji tonovi nestanu; crnine treba izblijediti samo u gornjoj naslagi. Poslije toga se vrlo dobro peru i metnu u

1000 ccm dest. vode
10 gr. čistog natrijeva sulfida (Schwefelnatrium)

Kad se slika na kopiji povrati, dobro se pere, i zatim se u donjim naslagama preostalo srebro odstrani Farmerovim oslabljivačem (str. 180, oslabljivač br. 1).

— — — — — — — — — — — — — —

POJAČAVANJE KOPIJA

Najbolje rezultate daje krom-pojačivač (str. 183, br. 4). Osim toga se kopije mogu pojačati i običnim sublimatovim pojačivačem, ali dobiju ponešto ljubičasti ton. Ovaj se ton nakon sušenja prilično izgubi.

— — — — — — — — — — — — — —

ODSTRANJIVANJE MRENA S NEGATIVA

1. *Odstranjivanje žute mrene:*

Ako negativ nakon fiksiranja ostane žut, stavi se na nekoliko minuta u *svježi* kiseli fiksir. Ako to ne pomogne, fiksirani i dobro isprani negativ stavi se u slijedeću kupku:

1000 ccm des. vode
200 gr. alauna
50 „ limunove kiseline,

u kojoj se ostavi više sati.

— — — — — — — — — — — — — —

2. *Odstranjivanje žute i zelene mrene s negativa ili kopija:*

Nakon što se dobro fiksiraju i isperu, slike ili negativi stave se u

1000 ccm dest. vode
20 gr. thiokarbamida
10 „ limunove kiseline
20 „ alauna

Mrena nestaje već za 5 minuta.

— — — — — — — — — — — — — —

3. *Mrena u boji, mrlje*, koje nastaju zbog lošeg razvijača, nepotpunog fiksiranja, nadalje zelena mrena i t. d. mogu se odstraniti izbljeđivanjem u slijedećoj kupki:

1000 ccm dest. vode
6 gr. kalijeva permanganata
13 „ kuhinjske soli
50 „ koncentrirane octene kiseline

Pošto se ploča izblijedi, opere se u natr. bisulfitnoj rastopini (1 : 20), zatim je treba prati, a onda razviti na danjem svijetlu, dok ploča postane crna. . .

— — — — — — — — — — — — — —

4. *Siva mrena:*

uklanja se tako, da se negativ najprije oslabi Farmerovim oslabljivačem (vidi str. 180, oslabljivač br. 1), a zatim se pojača jednim od pojačivača.

— — — — — — — — — — — — — —

MAT-LAK

Za ublaživanje kontrasta na negativu i za retuširanje služi nam *Mat-lak*. Upotrebljava se tako, da se oprezno nalije na staklenu stranu ploče, zatim se nožićem za retuš ili u špiritus namočenom krpicom odstrani na onima mjestima, gdje negativ teško propušta svijetlo.

1. Mat-lak sa sandarakom i mastiksom:

192 ccm etera
18 gr. sandaraka
4 „ mastiksa
70 ccm benzola

Upotrijebi li se potpuno bezvodni eter, ovoj se rastopini doda 1,5 ccm vode. Mijenjanjem količine benzola postizava se finije ili grublje zrno.

2. *Mat-lak* sa sandarakom i damarharcem:

125 ccm etera
10 gr. sandaraka u prašini
3—7 „ damarharca; toj se rastopini doda
50 ccm benzola
4—20 kapi alkohola

Dodavanje alkohola čini zrno finijim. Potrebnu količinu alkohola treba ustanoviti pokusom.

Ako je eter potpuno bezvodan, lak je proziran.

— — — — — — — — — — — — — —

3. Za pojačanje sposobnosti pokrivanja mat-laka mogu se mješavini dodati slijedeće boje:

chinolin-žuta,
aurantia,
sudan-crvena (Agfa),
asfaltlak (smeđa).

s

— — — — — — — — — — — — — —

MATOLLEIN

Da bi se na želatini negativa moglo olovkom retuširati, treba je vrlo lagano namazati (1—2 kapi) *Matolleinom*

1 dio damarharca
5 dijelova prostog terpentina

— — — — — — — — — — — — — —

2. *Matollein* po Jandaureku:

10 gr. damarharca
75 „ rektifiz. terpentina
75 „ benzina
50 kapi lavendel-ulja

— — — — — — — — — — — — — —

3. *Matollein* po Whitingu:

230 gr. Resina alba
100 „ damarharca
23 „ mastiksa
1 „ oleum juniperi
1000 ccm terpentina

— — — — — — — — — — — — — —

LAKIRANJE PLOČA

Negativi se većinom upotrebljavaju onakvi, kakvi jesu, jer je emulzija, kad se osuši, dosta tvrda i čvrsta. No ako negative upotrebljavamo vrlo često, dobro je, da ih *prelijemo zaštitnim lakom.* Ima t. zv. *toplih i hladnih lakova,* prema tome, da li se lak prelije na ugrijanu ili na hladnu ploču.

1. *Topli lak*

Suha ploča se oprezno ugrije nad plamenom špiritusa, a zatim se prelije slijedećim lakom:

400 gr. grubo stučeni bijeli šelak
100 „ sandarak
10 „ mastiks
10 „ damarharc
5 kapi ricinova ulja (potpuno čistog)
2 litre alkohola (92 do 95%)

Pošto se rastopi, lak se mora filtrirati kroz filtrir-papir, zatim se stajanjem bistri.

Za lakiranje negativa razrijedi se alkoholom 1 : 1.

— — — — — — — — — — — — — —

2. *Hladni lak* acetonom (po E. Valentiju):

Prelije se po ploči, a da se ona ne ugrijava.

100 gr. sandarak
400 „ benzola

500 „ acetona
200 ccm apsolutnog alkohola

Pošto se sve rastopi, lak se filtrira.

— — — — — — — — — — — — — —

3. *Hladni lak* (po E. Albertu):

1000 ccm kloroforma
100 gr. damarharca
10 „ bijelog harca

Pošto se sve potpuno rastopi, doda se:

500 ccm etera.

Lak se filtrira.

— — — — — — — — — — — — — —

4. *Zapon lak* (Amylazetatlak), zaštitni lak za autochrom ili druge ploče u bojama, nadalje za dijapozitive i brom-srebrne slike:

15 gr. prozirnog celuloida (ili Kollodiuma)
100 „ acetona
200 „ amilacetata, i pošto se to rastopi, doda se
100 „ benzola

Ovaj se lak razrijedi 1 : 1 pa je izvrsno sredstvo za lakiranje brom-srebrnih slika.

— — — — — — — — — — — — — —

LAKOVI ZA PAPIRNATE POZITIVE

1. *Email lak* za pozitivne slike svake vrsti:

20 gr. damarharca
150 ccm etera
150 „ benzina

Rastopina se filtrira prije upotrebe. Nalije se na slike, koje se osuše za cca 24 sata.

Upotrijebi li se lak za papir, treba ga prije razrijediti.

— — — — — — — — — — — — — —

2. *Lak:*

100 dijelova sandarak
400 „ benzola
400 „ acetona
200 „ alkohola

Lak se prelije preko slike. Ima li na slici suvišnog laka, može se odstraniti filtrir-papirom.

— — — — — — — — — — — — — —

LJEPILA ZA SLIKE

1. *Ljepilo od škroba:*

1 dio škroba rastopi se u
2—3 dijela dest. vode

Dobit ćemo rijetku rastopinu sličnu mlijeku.

Ova se rastopina ulijeva, uz neprekidno miješanje, u kipuću vodu (6—8 dijelova). Ljepilo mora biti uvijek svježe, jer se inače ukiseli pa se ne smije upotrijebiti. Dodamo li 1 posto formalina, ljepilo se duže drži.

— — — — — — — — — — — — — —

2. *Ljepilo od škroba:*

1 gr. salicilne kiseline
500 ccm dest. vode
40 gr. škroba

Ova se mješavina kuha, dok ljepilo postane prozirno. Može se puniti u tube, dobro se drži.

— — — — — — — — — — — — — —

3. *Ljepilo od dekstrina:*

500 gr. bijelog dekstrina stavi se u što manje vode pa tako se dugo miješa i riba, dok ne postane gusta kaša, kojoj se doda cca 300 ccm destilirane vode. Ta se rastopina kuha 5

minuta uz neprekidno miješanje. Zatim se doda 15 ccm formalina ili nešto karbolne kiseline te se spremi u porcelansku posudu. Za 24 sata je ljepilo upotrebljivo. Dobro se drži, ne pljesnivi.

— — — — — — — — — — — — — —

4. *Dekstrin ljepilo:*

60—90 gr. dekstrina
4 „ alauna
15 „ šećera
120 ccm vode
6 „ rastopine karbolne kiseline (1 : 10)

— — — — — — — — — — — — — —

5. *Ljepilo od gumiarabike:*

8 gr. gumiarabike rastopi se u
100 ccm vode, zatim se doda
6 gr. škroba
1 „ šećera

Ova se rastopina grije, dok postane prozirna i gusta.

— — — — — — — — — — — — — —

ČIŠĆENJE MRLJA PROUZROČENIH KEMIKALIJAMA

a) *Srebrne mrlje:* Prste treba ribati kašom od:

250 gr. klorova vapna
500 „ natr. sulf.
1000 ccm dest. vode

b) *Mrlje od razvijača:* Prsti se nakvase u rastopini kalijeva permanganata (hipermangan) 1 : 1000 i drže se u toj rastopini 1 do 5 minuta (prema potrebi). Kada prsti postanu smeđi, nakvase se u jakoj rastopini natr. bisulfita ili kalijeva metabisulfita. Nestat će smeđe boje, a ujedno i mrlje.

— — — — — — — — — — — — — —

BIJELO PISMO NA KLOR-SREBRNIM I BROM-SREBRNIM PAPIRIMA

50 ccm vode
10 gr. jodkalija
1 gr. gumiarabike
1 gr. joda.

Ovom se rastopinom piše na slici, koja se zatim ostavi da neko vrijeme stoji, pa se onda ispere.

— — — — — — — — — — — — — —

VAĐENJE SREBRA IZ FIKSIRA

U fiksiru ostane 3—4 petine onog srebra, koje se prilikom izrade ploča i papira izluči iz srebrnih emulzija. Kako bi bila šteta, da se to srebro ne vadi iz fiksira, preporučujemo nekoliko jednostavnih načina, kako da ga se izvadi:

1. *Elektrolitička metoda:* daje vrlo čisto srebro, no zahtijeva naročiti uređaj.

Iz upotrebljenog se fiksira vadi srebro uz nisku napetost (cca 0,4 V, 2—3 mA/dm^2), ali samo 1 gr. po litri, da se sačuva kupka i opet osposobi za upotrebu.

2. *Metalima:* Željezo, cink, aluminij i magnezij podesni su za izravno izlučivanje srebra. Ako se veći komadi tih metala metnu u stari fiksir, staložit će se srebro u gustom sloju na njihovu površinu pa se može skinuti čeličnom četkom. Skidanje srebra mora se češće ponoviti.

3. *Bakrene se ploče objese u fiksir:* na njima se srebro staloži u tankim listićima. Ti listići mogu se lako skinuti. Tekućinu (fiksir) treba češće promiješati.

4. Neke tvornice proizvode sredstva u obliku prašine, koja se dodaje izrabljenom fiksiru. Nakon 12 sati, pošto se

tekućina dobro promiješa, staložit će se na dno posude mulj. On se izvadi i zbog prerađivanja dade kome zavodu za izlučivanje metala. Poznata su sredstva: »Agfargan« od tvornice Agfa, zatim »Fiksargen«, »Tetenal« i »Argotol« od tvornice Byck.

— — — — — — — — — — — — — —

ISTOVREMENO RAZVIJANJE I FIKSIRANJE NEGATIVA

1. *Postupak po Ellonu:*

I. 7 gr. brenckatehina
30 „ natr. sulf. u krist.
7 „ kalijeve lužine (čiste u štapićima)
75 ccm dest vode

II. 20 gr. natr. tiosulfata
100 ccm dest. vode

Za upotrebu miješa se 12 ccm I. sa 20 ccm II. i doda se 30 ccm vode.

— — — — — — — — — — — — — —

2. *Postupak po Lumiereu:*

5 gr. amidola
40 „ natr. sulf. dehidr.
20 „ natrijev fosfat
25—50 „ natr. tiosulfata (krist.)
1000 ccm dest. vode

Trajanje razvijanja kod 18—20° C., 15—30 minuta. Zdjelu treba češće dobro tresti.
(Natrijev se fosfat može zamijeniti s 80 ccm acetona).

— — — — — — — — — — — — — —

KAZALO

	Strana
Adurol, razvijači za ploče i filmove	160
Akromat	19, 20
Amidol, razvijači za ploče i filmove	162
Anastigmat	19, 20
Aplanat	19, 20
Arhitektura	73
Astigmatizam	19
Bijelo pismo na kopijama	197
Bilje i cvijeće	86
Brenckatehin-razvijači za ploče i filmove	161
Brillant-tražilo	32
Centralni zapor	35
Crveni filter	49
Čišćenje mrlja prouzročenih kemikalijama	196
Desenzibilizacija	133
Desenzibilizatori	183
Dogotavljanje slika	149
Dubinska oštrina	25
Dvostruke konture	143
Fiksiranje	136
Fiksiri za ploče i filmove	173
Fiksiri za pozitive	178
Filmovi i ploče	36
Filteri	46
Fotografija u bojama	125
Fotografski aparati suvremeni	29

Strana

Glicin-razvijači za ploče i filmove 163

Hidrohinon-razvijači za ploče i filmove 153
Ikonometar 32
Infracrvena fotografija 52
Interijeri 79
Iradijacija 38
Iris-zaslon 23
Ispiranje 137
Istovremeno razvijanje i fiksiranje 198

Kamera obskura 13
Konkavne leće 17
Konveksne leće 17
Kopiranje 145
Krajolik 56
Kromatska aberacija 18
Kućne svjetiljke 106
Kupke za tonovanje gotovih slika 179

Lakiranje ploča 193
Lakovi za papirnate pozitive 194
Leće optičke 16
Leće za produživanje žarišne daljine 22
Lom svjetlosti 14

Ljepila za slike 195

Magnezijeva svjetlost 108
Mat-lak 191
Matollein 192
Mekocrtači 27
Metol-razvijači za ploče i filmove 159
Metol-hidrohinon razvijači za ploče i filmove 154
Modri filter 52
Mrene 141
Mrtva priroda 98
Mutno staklo 29

Nakon osvjetljenja ploče 133

Strana

Narančasti filter 49
Neoštri negativi 143
Newton-tražilo 32
Nosilac objektiva 33

Objektivi suvremeni 20
Obojeni filteri 47
Opća osjetljivost 37
Optičke leće 16
Ortokromatske ploče i filmovi 39
Ortopankromatske ploče i filmovi 40
Oslabljivači 184
Oslabljivanje brom-srebrnih i klor-srebrnih kopija 188
Oslabljivanje negativa. 144
Osvjetljenje (ekspozicija) 44
Odstranjivanje mrena s negativa 190
Otpadanje želatine 143

Pankromatske ploče i filmovi 40
Paramidofenol-razvijači za ploče i filmove 162
Perspektiva 25
Pirogalol-razvijači za ploče i filmove 165
Pismo na kopijama 197
Ploče i filmovi 36
Plus meniskus 18
Pogreške kod leće 18
Pogreške kod negativa 141
Pojačivači 186
Pojačavanje negativa 143
Pojačavanje kopija 190
Polarizacioni filter 49
Popravljanje loših negativa 143
Portreti u prirodi 117
Portretiranje 112
Postavljanje udaljenosti 43
Postavljanje zapora 44
Povećavanje 147
Povijest fotografije 11

Strana

Pozitivski postupak 145
Predleće 27
Pregusti negativ 141
Prekidači 172
Prigodni momentni snimci 53
Prije snimanja 132
Ptičja perspektiva 67

Radovi u tamnoj komori 129
Razvijanje 134
Razvijanje filmova 137
Razvijanje u tanku 136
Razvijači 153
Razvijači za ploče i filmove 153
Razvijači za tankove i doze 168
Razvijači za brom-srebrne i klor-srebrne papire 174
Razvijači za direktno smeđe razvijanje 176
Razvijanje i fiksiranje istovremeno 198
Recepti i upute 151
Relativni otvor 21
Reprodukcije 108
Retuša 145
Rodinal 162

Sferna aberacija 19
Sitnozrnati razvijači za izjednačivanje 169
Siva mrena 141
Slabi negativ 141
Snimanje 41
Snimanje kod umjetnog svijetla 46, 106
Snimanje po noći 104
Snimanje portreta kod umjetnog svijetla 122
Snimanje portreta u sobi 121
Specijalni filteri 49
Sportske snimke 100
Sportsko tražilo 33
Spremnica za ploče 31, 133
Spori razvijači 167

Strana

Stalak 34
Standart (nosilac objektiva) 33
Suvremeni fotografski aparati 29
Suvremeni objektivi 20
Svjetlosna jakost 21

Širokokutni objektiv (Weitwinkl) 23

Tablica za eksponiranje kod danjeg svjetla 45
Tamna komora 131
Tanki negativ 141
Teleobjektiv 23
Tonovanje gotovih slika 179
Tražilo 32
Tvrdi negativ 141

Uređaj u tamnoj komori 131
UV filter 52

Vađenje srebra iz fiksira 197
Vakublic 108
Vidni kut 25

Zakon apsorpcije 47
Zapor 35
Zapor na razrez 35
Zaslon 23
Zaštitni zaslon 28
Zeleni filter 49
Zrno 38

Žablja perspektiva 67
Žarišna daljina 22
Žarište 17
Životinje 92
Žuta mrena 142
Žuti filter 47
Žuto-zeleni filter 49

SADRŽAJ

Strana

Uvodna riječ 7
Predgovor 7

DIO I.

Iz povijesti fotografije 9
Kamera obskura 13
Lom svjetlosti 14
Optičke leće 16
Leća u službi fotografije 18
Pogreške kod leće 18
Suvremeni objektivi 20
Svjetlosna jakost 21
Žarišna daljina 22
Vidni kut, perspektiva 25
Mekocrtači 27
Predleće 27
Zaštitni zaslon 28
Suvremeni fotografski aparati 29
Nosilac objektiva 33
Stalak 34
Zapor 35
Ploče i filmovi 36

DIO II.

Snimanje 41
Specijalni filteri 49
Infracrvena fotografija 52
Prigodni momentni snimci 53
Krajolik 56

Strana

Arhitektura 73
Bilje i cvijeće 86
Životinje 92
Mrtva priroda 98
Sportske snimke 100
Snimanje po noći 104
Snimanje kod umjetnog svijetla 106
Reprodukcije 108
Portretiranje 112
Fotografija u bojama 125

DIO III.

Radovi u tamnoj komori . . . 129

Ploče 132
Savjeti za razvijanje filmova 137
Pogreške kod negativa 141
Popravljanje loših negativa 143
Pozitivski postupak 145
Dogotavljanje slike 149

DIO IV.

Recepti i upute 151

Razvijači za ploče i filmove 153
Prekidači 172
Fiksiri za ploče i filmove 173
Razvijači za brom-srebrne i klor-srebrne papire 174
Razvijači za direktno smeđe razvijanje 176
Fiksiri za pozitive 178
Kupke za tonovanje gotovih kopija 179
Desenzibilizatori 183
Oslabljivači 184
Pojačivači 186
Oslabljivanje razvijenih i fiksiranih papirnatih kopija i povećanja (pozitiva) 188
Pojačavanje kopija 190
Odstranjivanje mrena s negativa 190

Strana

Mat-lak 191
Matollein 192
Lakiranje ploča 193
Lakovi za papirnate pozitive 194
Ljepila za slike 195
Čišćenje mrlja prouzročenih kemikalijama 196
Bijelo pismo na klor-srebrnim i brom-srebrnim papirima . . 197
Vađenje srebra iz fiksira 197
Istovremeno razvijanje i fiksiranje negativa 198
Kazalo 199

Korektori *Mate Barac, Antun Jurević*

Rkp. br. 26. — 13 tiskanih araka
129 fotografija i crteža, 3 u bojama
Naklada 10 000 primjeraka
Predano u proizvodnju 16. X 1945.
Tiskanje dovršeno 30 I. 1946.
Složeno i tiskano u Tiskari Nakladnoga
zavoda Hrvatske, Zagreb,
Frankopanska ul. 26.